Betriebsanleitung
Operating Instructions
Guide de l'utilisateur
Manuale di istruzioni
Manual de instrucciones

MarSurf PS1

Mahr

Mahr GmbH · Carl-Mahr-Straße 1 · D-37073 Göttingen · Telefon +49 551 7073-0 · Fax +49 551 71021

Deutsch

English

Français

Italiano

Español

Sehr geehrter Kunde!

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Entscheidung, dieses Produkt der Mahr GmbH in Ihrem Betrieb einzusetzen. Damit Sie lange ein exakt arbeitendes Gerät haben, bitten wir Sie, folgende Hinweise zu beachten.

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse, insbesondere durch Umbenennung der Typenbezeichnungen, können geringfügige Abweichungen zwischen den Bildern oder dem Text dieser Dokumentation und den gelieferten Geräten auftreten. Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung und das Recht der Übersetzung zur Dokumentation behalten wir uns vor.

© by Mahr GmbH, Göttingen

Bestimmungsgemäße Verwendung

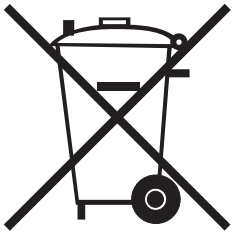
Das Rauheitsmessgerät MarSurf PS1 darf ausschließlich zur Rauheitsmessung und -auswertung verwendet werden.

Das Rauheitsmessgerät MarSurf PS1 kann in Fertigungsnähe sowie auch in Messräumen eingesetzt werden.

Verändern Sie das Gerät nicht. Dies kann zu zusätzlichen Gefährdungen führen, für die die Schutzeinrichtungen nicht ausreichen.

Die Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, müssen eingehalten werden.

Entsorgung



Elektronische Geräte inkl. Zubehör und leere Akkus/Batterien gehören nicht in den Hausmüll, denn sie sind aus hochwertigen Materialien hergestellt, die recycelt und wieder verwendet werden können. Die europäische Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) fordert, die elektrischen und elektronischen Geräte vom unsortierten Siedlungsabfall getrennt zu erfassen, um sie anschließend wieder zu verwerten. Das Symbol mit der durchgestrichenen Mülltonne weist auf die Notwendigkeit der getrennten Sammlung hin.
Die Fa. Mahr GmbH führt die Rücknahme und gesetzeskonforme Entsorgung ihrer elektrischen und elektronischen Produkte durch. Bitte wenden Sie sich an unsere Service-Mitarbeiter vor Ort oder an

Mahr GmbH	Telefon:	+49-551-70730
Carl-Mahr-Straße 1	Fax:	+49-551-71021
D-37073 Göttingen	E-Mail:	info@mahr.de
Bundesrepublik Deutschland	Internet:	www.mahr.de

Die Mahr GmbH ist in Deutschland mit der Nummer WEEE-Reg.-Nr. DE 56624193 bei der Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR) registriert.

Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Es kann jedoch Gefahr für Leib und Leben bestehen, wenn folgende Hinweise nicht beachtet werden:

1. Lesen Sie vor Anschluss und erstmaliger Inbetriebnahme die zugehörige Dokumentation.
   Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung.
   Bewahren Sie die Dokumentation griffbereit am Einsatzort auf.
2. Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß zur Rauheitsmessung verwendet werden.
3. Betreiben Sie das Gerät nicht in einem Raum, der explosive Gase enthält. Ein elektrischer Funke kann eine Explosion auslösen.
4. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und innerbetrieblichen Richtlinien. Wenden Sie sich hierzu bitte an den für Sie zuständigen Sicherheitsbeauftragten.
5. Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzgerät, um den eingebauten Akkumulator des Gerätes zu laden oder das Gerät bei stationärem Betrieb mit Strom zu versorgen.
6. Stecken Sie den für die Netzsteckdose passenden Netzadapter an das Netzgerät.
7. Vor Netzanschluss kontrollieren Sie bitte, ob die auf dem Typenschild des Netzgerätes angegebene Versorgungsspannung mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt. Liegt keine Übereinstimmung vor, darf das Netzgerät unter keinen Umständen angeschlossen werden!
   Das Netzgerät darf nur an Schutzkontakt-Steckdosen angeschlossen werden, die den gültigen Vorschriften des örtlichen Elektroversorgungsunternehmens entsprechen. Dies gilt auch für Verlängerungskabel.
8. Verwenden Sie das Netzgerät ausschließlich in geschlossenen Räumen.
9. Verwenden Sie das Netzgerät niemals zum Laden nicht aufladbarer Batterien.
10. Führen Sie keine Messungen an laufenden Maschinen oder auf sich bewegenden Teilen durch.
11. Wartungsarbeiten wie z. B. das Wechseln des Akkus dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden. Vor dem Wechseln des Akkus ist das Gerät spannungslos zu machen.
12. Arbeiten am Gerät und an den zugehörigen Geräten dürfen nur durch Servicepersonal durchgeführt werden, das von Mahr geschult wurde. Schutzabdeckungen dürfen nur im Servicefall durch Fachpersonal entfernt werden. Jegliche Eingriffe in das Gerät, die über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten hinausgehen, haben sowohl den Gewährleistungsverlust als auch einen Haftungsausschluss der Mahr GmbH zur Folge.
13. In das Gerät und in die zugehörigen Geräte darf keine Flüssigkeit eindringen.
14. Keine Reinigungsmittel verwenden, die z. B. gesundheitsschädliche oder materialauflösende Stoffe enthalten.
15. Verbindungskabel auf ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren (Sichtkontrolle). Bei Beschädigung sofort auswechseln (Mahr-Servicepersonal).

Best.-Nr.	Letzte Änderung	Version
3757410	10.03.2008	Gültig ab Prog v1.01-08

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung 1
Entsorgung 1

Sicherheitshinweise 2

1 Funktionsumfang 5

1.1 Speicherkapazität 7

2 Bedienelemente 8

3 Inbetriebnahme 11

3.1 Akku laden 11

3.2 Messplatz einrichten 12
3.2.1 Mobiler Messplatz 12
3.2.2 Stationärer Messplatz 14

3.3 Geräteeinstellungen vornehmen 15
3.3.1 Grundeinstellungen 19
3.3.2 Mess- und Auswertebedingungen 23
3.3.3 Protokollinhalte 29
3.3.4 Toleranzgrenzen 30

4 Messen und Auswerten 31

4.1 Einschalten 31

4.2 Messung 32

4.3 Auswertung 33

4.4 Verfügbare Kenngrößen 34

4.5 Profile speichern 36

4.6 Messergebnisse speichern 39

4.7 Ausschalten 44

5 Kalibrieren und Tasterkorrekturwert einstellen 45

5.1 Tasterkorrekturwert einstellen 45

5.2 Kalibrieren 46

6 Probleme beheben 47

7 Schnittstellen 51

7.1 MarSurf PS1 an Computer anschließen (USB-Schnittstelle) 51

7.2 Drucker MSP2 an MarSurf PS1 anschließen (MarConnect-Schnittstelle) 52

8 Wartung, Reinigung und Transport 54

8.1 Integriertes Normal überprüfen 55

8.2 Akku wechseln 55

9 Lieferumfang 57

10 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile .. 58

11 Gewährleistung 59

Konformitätserklärung 60

In dieser Betriebsanleitung finden Sie folgende Zeichen:

Allgemeiner Hinweis.

Wichtiger Hinweis. Nichtbeachtung kann zu fehlerhaften Ergebnissen oder Schäden an den Geräten führen!

1 Funktionsumfang

Das MarSurf PS1 ist ein handliches Rauheitsmessgerät für den mobilen Einsatz unter Werkstattbedingungen. Der Messbereich beträgt maximal 350 µm (-200 µm bis +150 µm).

Mit dem integrierten Vorschubgerät sind ohne Einrichtzeiten Messungen in allen Messlagen möglich. Die maximale Länge der Taststrecke beträgt 17,5 mm. Das Gerät ist einfach zu bedienen und entspricht den Festlegungen gemäß DIN EN ISO 3274.

Das MarSurf PS1 und alle Mahr-Taster sind werkseitig abgeglichen. Für hochgenaue Messungen nach dem Tastschnittverfahren sowie zum späteren Überprüfen steht eine automatische, dynamische Kalibrierfunktion zur Verfügung. Dazu ist ein Normal im MarSurf PS1 integriert. [1]

Die Taster der PHT-Reihe verfügen über eine neuartige, offene Kufe [1], die eine Ablagerung von Schmutz und Ölen weitgehend verhindert.

Die in Bügelform ausgeführten Füße zur Höheneinstellung [2] ermöglichen die verschiedensten Auflageformen (stabile Dreipunktauflage, Vierpunktauflage z. B. für zylindrische Messobjekte, Kombination mit dem Tasterschutz usw.) und sind sehr einfach in der Höhe einzustellen.

Aufgrund des stabilen Gehäuses ist das MarSurf PS1 unempfindlich gegen raue Arbeitsbedingungen. Das Gerät zeichnet sich aus durch ein ergonomisches Design, übersichtlich angeordnete Bedienelemente und eine spezifisch gestaltete, gut lesbare Flüssigkristallanzeige.

Die handliche Form und das geringe Gewicht (ca. 400 g) sind ideal für den mobilen Einsatz. Dank der Tragetasche mit Schulterriemen und Gürtelschlaufe lässt es sich überall bequem mitführen. Der eingebaute, wieder aufladbare Akku bietet ausreichend Kapazität für einen mehrtägigen Messbetrieb [3].

Das zugehörige Netzgerät hat drei auswechselbare Netzadapter, mit denen das Gerät weltweit direkt an das Stromnetz angeschlossen werden kann.

Alle Funktionen des Gerätes sind in einem logisch aufgebauten Katalog zusammengefasst. In diesem Katalog werden mit den Pfeiltasten die gewünschten Funktionen gewählt und eingestellt.
Die Geräteeinstellungen können gesperrt und zusätzlich mit einer Codenummer gegen unbefugtes Ändern geschützt werden.

Für die Wahl der Taststrecke sowie für die Auswertung kann zwischen den Normen ISO (DIN), JIS, ANSI/ASME und MOTIF umgeschaltet werden.

Bei Messungen gemäß ISO (DIN), JIS und ANSI/ASME wird mit einem phasenkorrekten Profilfilter (Gauß-Filter) gemäß DIN EN ISO 11562 gefiltert. Dafür kann auch ein verkürzter Cutoff gewählt werden.
Auch ungeübte Anwender können korrekte, reproduzierbare Rauheitsmessungen durchführen: Wenn die Automatik aktiv ist, erkennt das Gerät periodische und aperiodische Profile und stellt automatisch den normgerechten Cutoff und die zugehörige Taststrecke gemäß DIN EN ISO 4288 ein. [1]

1 patentiert

2 Patent angemeldet

3 Die Kapazität reicht für ca. 500 Messungen (abhängig von der Länge der Taststrecke).

Zum Auswerten des gemessenen Profils stehen die meisten gemäß ISO (DIN), JIS, ANSI/ASME und MOTIF gebräuchlichen Kenngrößen zur Verfügung (s. Kap. 4.4).

Die Auswertebedingungen sind einstellbar: die Bezugslinie und die Schnittlinie für den Materialanteil *Rmr*, symmetrische oder unsymmetrische Schnittlinien für die Spitzenzahl *RPc*, die Operatoren A und B für die MOTIF-Auswertung sowie die Schnittlinien für die Zonenbreiten *CR*, *CF*, *CL*.

Für die Toleranzüberwachung können für alle gewählten Kenngrößen Toleranzgrenzen eingestellt werden. Überschreitungen werden in der Anzeige (und im Protokoll) signalisiert.

Ergebnisse und Einstellungen können wahlweise im metrischen oder im Inch-Maßsystem angezeigt werden.

Im internen Speicher können bis zu 15 Profile oder 20000 Ergebnisse gespeichert werden.

Die MarConnect-Schnittstelle bietet die Möglichkeit, einen externen Drucker (z. B. den Drucker MSP2 von Mahr) anzuschließen. Mit diesem Drucker können sowohl das komplette Protokoll als auch einzelne Messergebnisse ausgedruckt werden.

Das MarSurf PS1 kann über seine USB-Schnittstelle direkt an einen Computer angeschlossen werden. Es wird dabei wie ein USB-Speichermodul (Memory-Stick) behandelt und ohne Treiber erkannt.
Auf diese Weise kann man Messergebnisse und Profile an den Computer übertragen, um sie z. B. mit der Auswerte-Software MarSurf XR 20 auszuwerten. Erweiterte Auswertemöglichkeiten gestatten hier eine flexible Verwaltung und Dokumentation der Messergebnisse.

Ab V1.01 des MarSurf PS1 können mit der Software "MarSurf PS1 Explorer" (s. Kap. 10) Protokolle der Profile und Messergebnisse gespeichert und gedruckt werden.
Außerdem dient die Software dazu, auf einfache Weise die Profil- und Ergebnisdateien des MarSurf PS1 auf einen Computer zu übertragen.

Das umfangreiche Zubehör des MarSurf PS1 eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten (s. Kap. 10):
- Für Messobjekte wie Kurbelwellen oder Nockenwellen, die in axialer Richtung gemessen werden, ist ein optionaler Adapter für Querabtastung erhältlich.
- Das optionale Stirnprisma ermöglicht Messungen an Stirnflächen von ebenen und zylindrischen Werkstücken.

Betriebsbedingungen

Lager- und Transporttemperatur:
-10 °C bis +40 °C
Arbeits-/Betriebstemperatur:
+5 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchte:
nicht kondensierend, max. 85 %
Schutzart: IP40

1.1 Speicherkapazität

Jeder Dateityp wird im internen Speicher in einem eigenen Ordner gespeichert:

"PROFILE"
enthält
- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.pcd" (Perthometer-Concept-Format). Diese können mit der Software MarSurf XR 20 gelesen und ausgewertet werden.
- Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.txt" (ASCII-Format).

"RESULT"
enthält Ergebnisdateien mit der Dateinamenerweiterung "*.txt".

Diese Dateien können über die USB-Schnittstelle auf einen Computer übertragen werden (s. Kap. 7.1).

Wenn im Speicher nur Dateien eines einzigen Typs gespeichert werden, ergibt sich die folgende maximale Anzahl von Dateien je Typ:

Dateityp	**Anzahl von Bytes pro Datei**		**Max. Anzahl von Dateien**
Ergebnisdatei (*.txt)	1 KB 2 KB 3 KB 5 KB	bei 10 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 20 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 50 Mess. mit 4 Kenngrößen bei 100 Mess. mit 4 Kenngrößen	ca. 750 ca. 375 ca. 250 ca. 150
Profildatei (*.pcd)	45 KB	bei $n = 5$	ca. 15
Profildatei (*.txt)	66 KB bis 88 KB	bei $n = 5$	ca. 8 bis 11

2 Bedienelemente

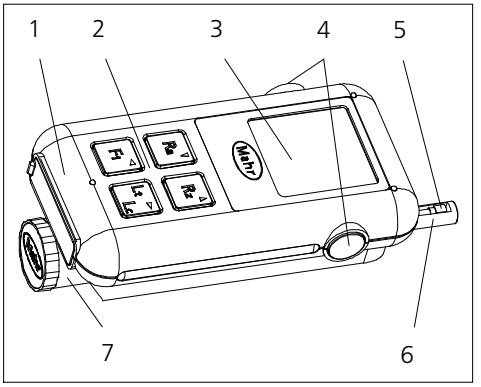


Abb. 1
Rauheitsmessgerät MarSurf PS1

1 Gehäuse
oben: Dreipunktauflage für Überkopfmessungen
unten: Prisma für zylindrische Messobjekte, 4 Innengewinde zum Befestigen von Zubehör
innen: Normal

2 Tastenfeld
Ra, **Rz** *Tasten zum Anzeigen der Kenngrößen Ra und Rz (bei JIS: RzJ)*
F1 *Taste zum Anzeigen einer frei programmierbaren Kenngröße*
Lt/Lc *Taste zum Einstellen* [4] *von Cutoff und Taststrecke oder automatischer Wahl von Cutoff und Taststrecke gemäß ISO, JIS, ANSI bzw. der Taststrecke gemäß MOTIF*
▼▲◄► *Pfeiltasten für Einstellungsänderungen* [4] *im Katalog*

3 Anzeige

4 Grüne **Start***-Tasten (links und rechts)*
Start *Schaltet das Gerät ein.* [5]
Start *Bestätigt den Taster.*
Start *Startet eine Messung.*
Start *Bricht eine laufende Messung ab.*
Bei den folgenden Tastenkombinationen hält man eine der **Start***-Tasten gedrückt und betätigt dann die angegebene Taste:*
Start + **Lt/Lc** *Öffnet den Katalog der Einstellungen.*
Start + **Ra** *Zeigt nacheinander die gewählten Kenngrößen an.*
Start + **Rz** *Schaltet das Gerät aus. Die Geräteeinstellungen, mit denen die letzte fehlerfreie Messung durchgeführt wurde, bleiben erhalten.*

5 Taster

6 Tasterschutz
kann in Verbindung mit einem Bügel zur Höheneinstellung oder einem Messständer als zweiter Abstützpunkt verwendet werden

7 Vorschubgerät, drehbar und längs verschiebbar, mit verschiedenen Raststellungen

[4] Die Geräteeinstellungen können nur geändert werden, wenn sie nicht gesperrt sind, d. h. wenn "`Sperre aus`" (s. Kap. 3.3.1) und "`Speichern aus`" oder "`Speichern Pause`" (s. Kap. 4.6) eingestellt ist.

[5] Nur möglich, wenn sich der Reset-Schalter (17) in der Stellung "I" befindet.

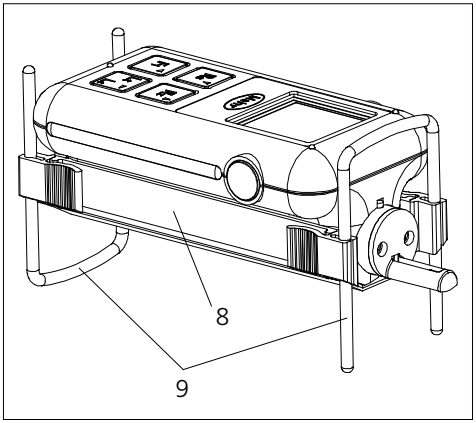


Abb. 2
MarSurf PS1 mit Höheneinstellung

8 Aufnahme zum Befestigen von Zubehör (Höheneinstellung, optionales Stirnprisma)
9 Zwei Bügel zur Höheneinstellung, als Dreipunktauflage angeordnet (können auch einzeln verwendet werden)

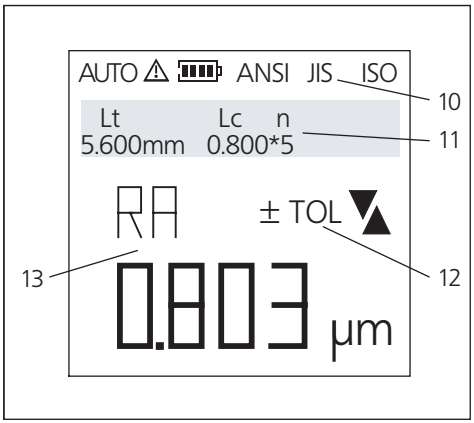


Abb. 3
Anzeige des MarSurf PS1
(Prinzipdarstellung: Im Messbetrieb können nicht alle Anzeigeelemente gleichzeitig erscheinen.)

10 Hinweissymbole
- AUTO — *automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke*
- ⚠ — *nicht normgerechte Messbedingungen*
- *Ladezustand des Akkus (: Akku fast entladen)*
- ANSI, JIS, ISO — *Norm*

11 Textfeld zur Anzeige von Taststrecke Lt (Cutoff Lc × Anzahl n der Einzelmessstrecken) und von Katalog, Bedienhinweisen, Fehlermeldungen

12 Hinweissymbole
- +TOL — *Toleranz bei der angezeigten Kenngröße nach oben überschritten*
- -TOL — *Toleranz bei der angezeigten Kenngröße nach unten überschritten*
- ▲ — *Messbereich nach oben überschritten*
- ▼ — *Messbereich nach unten überschritten*

13 Kenngröße mit Messergebnis

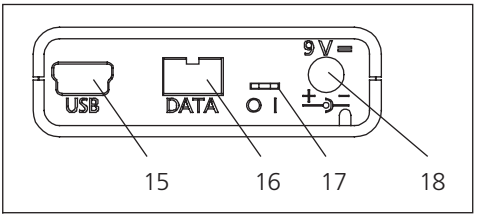


Abb. 4
Anschlüsse des MarSurf PS1

15 USB *USB-Schnittstelle für Anschluss an einen Computer* [6]
16 DATA *MarConnect-Schnittstelle (RS232) für Anschluss eines Druckers*
17 0 / I *Reset-Schalter "0": Auslieferungszustand (Stromzufuhr unterbrochen), Reset der Geräteeinstellungen "I": Betriebszustand*
18 9 V ⎓ *Anschluss für Ladegerät / Netzadapter*

Beim Betätigen des Reset-Schalters werden alle Einstellungen des MarSurf PS1 auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und alle im Speicher befindlichen Profile und Ergebnisse gelöscht.
Wenn nötig, das MarSurf PS1 vorher an einen Computer anschließen und die Daten speichern.

Tragetasche

Die **Kurzanleitung**, in der die wichtigsten Bedienschritte beschrieben sind, finden Sie in der vorderen Tasche der Tragetasche.
In der Tragetasche kann das MarSurf PS1 dank des Schulterriemens und der Gürtelschlaufe überall bequem mitgeführt werden.

6 mit dem Betriebssystem Windows 2000 oder Windows XP

3 Inbetriebnahme

Das MarSurf PS1 wird so ausgeliefert, dass der eingebaute Akku sich bei längerer Lagerung nicht selbst entlädt.

1. Den Reset-Schalter (17) nach rechts in die Stellung "I" schieben, um das Gerät betriebsbereit zu machen.

3.1 Akku laden

Das MarSurf PS1 wird über den eingebauten Akkumulator mit Strom versorgt. Bei stationärem Betrieb kann das mitgelieferte Netzgerät verwendet werden.

Der Akku sollte geladen werden,

- wenn das Gerät erstmalig in Betrieb genommen wird,
- wenn seit dem letzten Aufladen ca. drei Monate vergangen sind,
- wenn in der Anzeige das Symbol ▭ blinkt (d. h. der Akku hat nur noch ca. 15 % seiner Kapazität),
- wenn keine Messung möglich ist, obwohl das Symbol ▭ nicht blinkt. [7]

Zum Laden ist ausschließlich das mitgelieferte Netzgerät zu verwenden!
Bei Verwendung anderer Netzgeräte besteht die Gefahr, dass das MarSurf PS1 beschädigt wird, und es erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Netzgerät vorbereiten:

1. Den passenden Netzadapter auswählen und an das Netzgerät stecken.

Akku laden:

1. Das Netzgerät an die Buchse "9 V ⎓" (18) des MarSurf PS1 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.

   Während des Ladevorgangs werden nacheinander die vier Balken im Symbol ▭ ein- und ausgeblendet.

Mit angeschlossenem Netzgerät kann sofort gemessen werden.

Die erreichte Akkukapazität in % kann jederzeit angezeigt werden (s. Kap. 3.3.1).

Nach ca. 1 Stunde Ladezeit ist der Akku geladen, und das Gerät schaltet automatisch von Schnellladung auf Erhaltungsladung um.

Das MarSurf PS1 wird auch geladen, wenn es über seine USB-Schnittstelle (15) an einen Computer angeschlossen ist. In diesem Fall verlängert sich jedoch die Ladezeit.

7 Dieser Fall kann z. B. nach längerer Lagerzeit auftreten.

3.2 Messplatz einrichten

3.2.1 Mobiler Messplatz

Vorschubgerät einrichten:

1. Den Taster (5) vorsichtig in die Tasteraufnahme an der Stirnseite des Vorschubgerätes (7) einführen; dabei die Steckeranordnung beachten.
2. Den Tasterschutz (6) an der Stirnseite des Vorschubgerätes festschrauben.

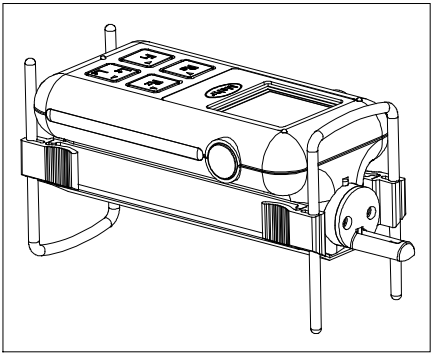
   Der Tasterschutz sollte nach Möglichkeit immer verwendet werden, da so der Taster vor Beschädigungen geschützt wird.
   Ausnahme: in engen Bohrungen oder an schwer zugänglichen Messstellen.

   Nach einem Tasterwechsel sollte man den neu eingesetzten Taster kalibrieren oder seinen Korrekturwert einstellen (wenn er schon bekannt ist) (s. Kap. 5).

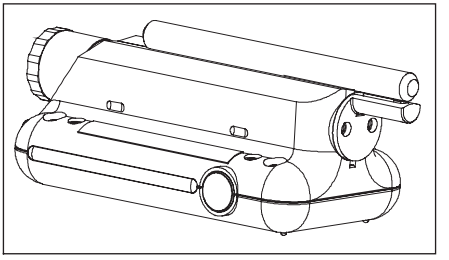
3. Ggf. weiteres Zubehör wie z. B. die Höheneinstellung – d. h. die Aufnahme (8) und einen oder beide Bügel (9) – montieren.
4. Das Vorschubgerät durch Verschieben in Längsrichtung und Drehen in die richtige Messposition bringen. Dabei helfen Führungsstifte am Vorschubgerät, die optimale Betriebslage zu finden.

Anwendungsbeispiele:

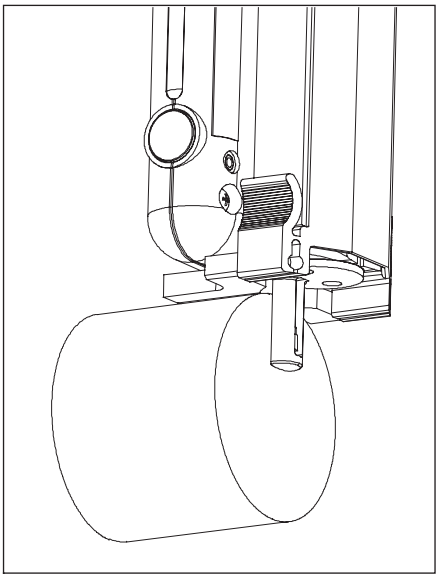
– MarSurf PS1 steht auf der prismatischen Unterseite oder auf den Bügeln zur Höheneinstellung, Messung auf ebener Fläche oder in Bohrung, Tastspitze weist nach unten.



– MarSurf PS1 liegt überkopf auf seiner Oberseite (Dreipunktauflage), Prisma dient als Aufnahme, Messung an zylindrischen Messobjekten bis 1 kg, Tastspitze weist nach oben.
  Je nach Länge des Messobjekts kann das Vorschubgerät längs in die vordere oder die hintere Raststellung geschoben werden.



– MarSurf PS1 wird senkrecht gehalten; optionales Stirnprisma liegt am Umfang eines zylindrischen Messobjekts, Tastspitze berührt Stirnfläche des Messobjekts.



3.2.2 Stationärer Messplatz

Beim stationären Betrieb kann das MarSurf PS1 am Messständer befestigt werden (s. Abb. 5). Verwendbar sind Messständer vom Typ ST-D, ST-F und ST-G.
Dazu wird die Aufnahme (6910201) benötigt, die als optionales Zubehör erhältlich ist.

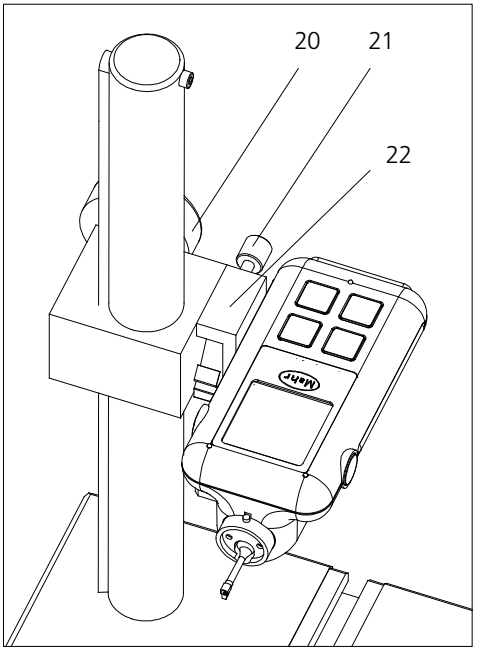


Abb. 5
Stationärer Messplatz mit Messständer

20 Handrad zur Höheneinstellung
21 Einstellschraube zur Neigungskorrektur
22 Aufnahme für MarSurf PS1 (6910201)

Um das MarSurf PS1 am Messständer zu montieren:

1. Das Vorschubgerät einrichten (s. Kap. 3.2.1). Beim Betrieb am Messständer ist der Tasterschutz nicht unbedingt erforderlich.
2. Das MarSurf PS1 auf seine Oberseite legen und die Aufnahme (22) aufsetzen, so dass die beiden Schrauben der Aufnahme in die Gewindebuchsen auf der Unterseite des MarSurf PS1 fassen.
3. Die beiden Schrauben an der Aufnahme anziehen.
4. Den Bolzen der Aufnahme in die Öffnung am Fahrkorb der Säule einführen und mit Hilfe der beiden Gewindestifte (auf der Rückseite des Fahrkorbes) festklemmen.
5. Das Messobjekt und das Vorschubgerät mit Hilfe der Einstellschraube (21) parallel zueinander ausrichten.
   Das MarSurf PS1 kann um ± 15° geneigt werden.
6. Das Handrad zur Höheneinstellung (20) drehen, um den Taster auf das Messobjekt abzusenken.
7. Zum Wechseln des Messobjekts kann das MarSurf PS1 in der Aufnahme nach oben gekippt und eingerastet werden.

Die beiden Schrauben an der Aufnahme und die beiden Gewindestifte müssen unbedingt gut angezogen werden, da sonst das MarSurf PS1 nach unten fallen und beschädigt werden kann!

3.3 Geräteeinstellungen vornehmen

Die Grundeinstellung

– Norm

sowie die Messbedingungen

– Taststrecke
– Anzahl der Einzelmessstrecken (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME)
– Ls-Filter (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME)

müssen vor einer Messung geändert werden.
Alle weiteren Einstellungen können vor oder nach der Messung geändert werden.

Die Geräteeinstellungen können nur geändert werden, wenn sie nicht gesperrt sind, d. h. wenn
– im Unterkatalog "`Grundeinstellungen`" die Einstellung "`Sperre aus`" (s. Kap. 3.3.1)
– und im Unterkatalog "`Ergebnisse`" die Einstellung "`Speichern aus`" oder "`Speichern Pause`" (s. Kap. 4.6) eingestellt ist.

Um Geräteeinstellungen zu ändern:

1. Eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt halten und die Taste **Lt/Lc** betätigen.
   Der Katalog der Geräteeinstellungen wird geöffnet und der erste Unterkatalog "`Messbedingungen`" angezeigt.
2. Mit ▼ oder ▲ den gewünschten Unterkatalog (z. B. "`Grundeinstellungen`") wählen.
3. Mit ► den Unterkatalog öffnen.
   Die erste Zeile (z. B. "`Sprache`") wird angezeigt.
4. Mit ▼ oder ▲ die gewünschte Zeile (z. B. "`Zeitlimit`") wählen.
5. Zum Ändern des Wertes ► betätigen und mit ▼ oder ▲ den gewünschten Wert (z. B. "`ein`") wählen.
6. Mit ◄ die Änderung bestätigen. [8]
   Erneut ◄ betätigen, um den Unterkatalog zu schließen; nochmals ◄ betätigen, um den Katalog zu schließen.

Damit geänderte Geräteeinstellungen nach Ausschalten des MarSurf PS1 erhalten bleiben, muss eine fehlerfreie Messung mit diesen Geräteeinstellungen durchgeführt werden.

[8] Durch Betätigen von ► wird die Auswahl abgebrochen, und die Änderung wird nicht übernommen.

In der folgenden Tabelle ist der Katalog der Geräteeinstellungen mit seinen Unterkatalogen und den darin enthaltenen Zeilen dargestellt (nähere Informationen: s. Kap. 3.3.1 bis 3.3.4).
In der obersten Zeile steht jeweils der Wert, der bei Auslieferung des MarSurf PS1 oder nach einem Reset gültig ist.

Unter-katalog	**Zeile**	**Wert**	**Erklärung**
Messbe-dingun-gen	n	5	Anzahl *n* der Einzelmessstrecken wählen (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME).
	Lc	Norm kurz	Normgerechten oder kurzen Cutoff *Lc* wählen (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME).
	Ls	ein aus	Ls-Profilfilter ein- oder ausschalten.
	C1	0.50 µm	Obere Schnittlinie für Spitzenzahl *RPc* einstellen.
	C2	-0.50 µm	Untere Schnittlinie für Spitzenzahl *RPc* einstellen.
	CREF	5.0 %	Bezugslinie für Materialanteil *Rmr* einstellen.
	C	-1.00 µm	Schnittlinie für Materialanteil *Rmr* (1. Einzelwert) einstellen.
	C	-2.00 µm	Schnittlinie für Materialanteil *Rmr* (2. Einzelwert) einstellen.
	C	-3.00 µm	Schnittlinie für Materialanteil *Rmr* (3. Einzelwert) einstellen.
	A	0.5 mm	Operator A für MOTIF-Auswertung einstellen.
	B	2.5 mm	Operator B für MOTIF-Auswertung einstellen.
	Scr1	5.0 %	Obere Schnittlinie für Zonenbreite *CR* der Profil-spitzenzone einstellen.
	Scr2	15.0 %	Untere Schnittlinie für Zonenbreite *CR* der Profil-spitzenzone einstellen.
	Scf1	20.0 %	Obere Schnittlinie für Zonenbreite *CF* der Profilkern-zone einstellen.
	Scf2	80.0 %	Untere Schnittlinie für Zonenbreite *CF* der Profilkern-zone einstellen.
	Scl1	85.0 %	Obere Schnittlinie für Zonenbreite *CL* der Profiltäler-zone einstellen.
	Scl2	98.0 %	Untere Schnittlinie für Zonenbreite *CL* der Profiltäler-zone einstellen.

Unter-katalog	Zeile	Wert	Erklärung
Proto-koll	Autom. Drucken	aus ein	Automatisches Drucken des Protokolls ein- oder ausschalten.
	Ra	ein aus	Arithmetischen Mittenrauwert *Ra* für Protokoll ein- oder ausschalten.
	...		Weitere Kenngrößen ein- oder ausschalten.
Tole-ranz-gren-zen	Ra Max	0.00 µm	Obere Toleranzgrenze für *Ra* einstellen.
	Ra Min	0.00 µm	Untere Toleranzgrenze für *Ra* einstellen.
	...		Toleranzgrenzen für weitere gewählte Kenngrößen einstellen.
Grund-ein-stel-lungen	Sprache	Deutsch	Sprache für Einstellungen, Bedienhinweise und Fehlermeldungen wählen.
	Maßeinheit	mm inch	Maßeinheit für Ergebnisse und Einstellungen wählen.
	Norm	ISO JIS MOTIF ANSI/ASME	Norm für Wahl der Taststrecke und Belegung von **Rz** und **F1** wählen.
	Zeitlimit	aus ein	Automatische Ausschaltung des Gerätes ein- oder ausschalten.
	Sperre	aus ein	Sperre für Geräteeinstellungen ein- oder ausschalten.
	Codenummer	****	Codenummer für Sperre ändern.
	Batt 4.081V	78.3 %	Akkukapazität anzeigen.
	F1 =	Rmax	Kenngröße für Taste **F1** wählen.
	Tastertyp	350	Tastertyp wählen.
	Kalibrieren		Kalibrieren des Tasters starten (s. Kap. 5.2).
	Korrekturwert	0 %	Korrekturwert des Tasters einstellen (s. Kap. 5.1).
	Vorschub	ein aus	Tastervorschub ein- oder ausschalten.
	Datum	15.09.2005	Datum einstellen.
	Uhrzeit	14:35	Uhrzeit einstellen.

Unter-katalog	Zeile	Wert	Erklärung
Pro-file (s. Kap. 4.5)	Profil speichern		Aktuelles Profil im internen Speicher speichern.
	Profil laden		Gespeichertes Profil laden.
	Profil löschen		Profildatei aus dem Speicher löschen. Um alle Profildateien zu löschen, "P000*.PCD" oder "P000*.TXT" wählen.
	Messung löschen		Letzte automatisch gespeicherte Profildatei aus dem Speicher löschen.
	Format	*.pcd *.txt	Profilformat wählen.
	Speichern	aus ein	Automatisches Speichern der Profile ein- oder ausschalten.
	Profile	10	Anzahl der bereits gespeicherten Profildateien anzeigen.
Ergeb-nisse (s. Kap. 4.6)	Ergebnis speichern		Aktuelle Ergebnisse als Datei im internen Speicher speichern.
	Ergebnis löschen		Ergebnisdatei aus dem Speicher löschen. Um alle Ergebnisdateien zu löschen, "R000*.TXT" wählen.
	Ergebnisse	6	Anzahl der bereits gespeicherten Ergebnisdateien anzeigen.
	Speichern	aus ein Pause Weiter	Speichern der Ergebnisse im internen Speicher ein- oder ausschalten, unterbrechen, fortsetzen.
	Speicher löschen		Ergebnisspeicher löschen.
	Messung löschen		Letzte Messung aus der Messreihe löschen.
	Anzahl Mess.	26/497	Anzahl der bereits gespeicherten Messungen anzeigen.

3.3.1 Grundeinstellungen

Norm wählen

Für die Wahl der Taststrecke sowie für die Belegung der Tasten **Rz** und **F1** kann zwischen den Normen ISO, JIS, ANSI/ASME und MOTIF umgeschaltet werden.

Die gewählte Norm wird oben rechts (10) in der Anzeige dargestellt. [9]
Beim Umschalten der Norm werden nicht normgerechte Messbedingungen automatisch zurückgestellt. Die Taststrecke und die Kenngröße für **F1** müssen ggf. neu gewählt werden.

Wenn die **Norm ISO, JIS oder ANSI/ASME** gewählt ist, wird das R-Profil ausgewertet.

Die Belegung der Kenngrößen-Taste **Rz** ist von der gewählten Norm abhängig:
- Bei ISO, ANSI/ASME und MOTIF zeigt man mit **Rz** das Ergebnis für *Rz* (ISO) an.
- Bei JIS zeigt man mit **Rz** das Ergebnis für *RzJ* (JIS) an.

Wenn die **Norm ANSI/ASME** gewählt ist, sind die Kenngrößen *Rp* (ASME) und *Rpm* (ASME) verfügbar. Bei den Normen ISO, JIS und MOTIF ist die Kenngröße *Rp* (ISO) verfügbar.

Wenn die **Norm MOTIF** gewählt ist, wird das P-Profil ausgewertet. Die Auswertung der MOTIF-Kenngrößen erfolgt gemäß ISO 12085.
Die Anzahl der Einzelmessstrecken und der Cutoff (gemäß ISO/JIS) können nicht geändert werden.

Zeitlimit ein- oder ausschalten

Um die Akkukapazität zu schonen, kann die Einschaltdauer über ein Zeitlimit begrenzt werden. Bei eingeschaltetem Zeitlimit schaltet sich das MarSurf PS1 nach ca. einer Minute automatisch aus, wenn während dieser Zeit keine Taste betätigt wird. Die Geräteeinstellungen, mit denen die letzte fehlerfreie Messung durchgeführt wurde, bleiben erhalten. Die Messergebnisse der letzten Messung bleiben ebenfalls erhalten.

Für einen Dauerbetrieb im mobilen Einsatz kann das Zeitlimit ausgeschaltet werden.

Das Zeitlimit ist nicht wirksam, wenn das MarSurf PS1
- über das Netzgerät an das Netz oder
- über die USB-Schnittstelle an einen Computer

angeschlossen ist.

9 Die Norm MOTIF wird im Textfeld hinter der Taststrecke angezeigt.

Sperre für Geräteeinstellungen ein- oder ausschalten (Codenummer-Schutz)

Die Geräteeinstellungen können gesperrt werden. Zusätzlich können sie durch eine Codenummer vor unbefugten Änderungen geschützt werden. Die Codenummer wird auch beim Öffnen der Unterkataloge "Profile" und "Ergebnisse" angefordert.

Ab Werk ist die Codenummer "0000" eingestellt. Bei dieser Einstellung kann jeder Benutzer die Geräteeinstellungen ändern, d. h. auch die Sperre ein- und ausschalten (unter der Voraussetzung, dass das Speichern der Ergebnisse ausgeschaltet oder auf "Pause" gesetzt wurde). Deshalb wird empfohlen, bei der Inbetriebnahme des MarSurf PS1 eine Codenummer einzugeben.

Die Geräteeinstellungen können nur geändert werden, wenn sie nicht gesperrt sind, d. h. wenn
- im Unterkatalog "Grundeinstellungen" die Einstellung "Sperre aus"
- und im Unterkatalog "Ergebnisse" die Einstellung "Speichern aus" oder "Speichern Pause" (s. Kap. 4.6) eingestellt ist.

Codenummer eingeben bzw. ändern:

1. Wenn nötig, die Sperre für Geräteeinstellungen ausschalten (s. u.).
2. Im Unterkatalog "Grundeinstellungen" mit ▼ oder ▲ die Zeile "Codenummer" wählen.
3. Zum Eingeben oder Ändern ► betätigen. Die aktuelle Codenummer wird angezeigt, und die erste Stelle ist unterstrichen.
4. Mit ► und ▲ oder ▼ eine beliebige vierstellige Codenummer zwischen "0001" und "9999" eingeben.
5. Mit ◄ die Änderung bestätigen.
6. Wenn nötig, die Sperre für Geräteeinstellungen wieder einschalten (s. u.).

Bei ausgeschalteter Sperre kann die Codenummer von jedem Benutzer geändert werden.

Sperre ein- oder ausschalten:

1. Im Unterkatalog "Grundeinstellungen" mit ▼ oder ▲ die Zeile "Sperre" wählen.
2. Zum Ändern ► betätigen.
   "Codenummer 0000" wird angezeigt, und die erste Stelle ist unterstrichen.
3. Die aktuelle Codenummer mit ► und ▲ oder ▼ eingeben.
4. Mit ◄ die Codenummer bestätigen.

   Wenn nicht die richtige Codenummer eingegeben wurde, wird wieder die Zeile "Sperre" mit der bisherigen Einstellung angezeigt:
   - ► betätigen, die richtige Codenummer eingeben und mit ◄ bestätigen.
5. Mit ▼ oder ▲ die Sperre ein- oder ausschalten.
6. Mit ◄ die Änderung bestätigen.

Damit die neuen Geräteeinstellungen (d. h. auch die Einstellung für die Sperre) nach Ausschalten des MarSurf PS1 erhalten bleiben, muss eine fehlerfreie Messung mit diesen Geräteeinstellungen durchgeführt werden.

Kenngröße für Taste F1 wählen

Die Taste **F1** kann im Rahmen der Grundeinstellungen programmiert werden. Ihre Einstellung ist aber auch jederzeit zugänglich, indem man die Taste **F1** ca. 2 s lang gedrückt hält.

Die verfügbaren Kenngrößen sind von der gewählten Norm abhängig:
- Wenn die Norm ANSI/ASME gewählt ist, sind die Kenngrößen *Rp* (ASME) und *Rpm* (ASME) verfügbar.
- Bei den Normen ISO, JIS und MOTIF ist die Kenngröße *Rp* (ISO) verfügbar.

Die Kenngröße, mit der die Taste **F1** belegt wird, wird automatisch im Unterkatalog "Protokoll" eingeschaltet. Im Unterkatalog "Toleranzgrenzen" können für diese Kenngröße Toleranzen festgelegt werden.
Beim erneuten Belegen der Taste **F1** wird die vorherige Kenngröße in den Unterkatalogen "Protokoll" und "Toleranzgrenzen" deaktiviert.

Tastertyp wählen

Durch Wahl des Tastertyps wird der Tastermessbereich (100 µm, 150 µm oder 350 µm) eingestellt. Dadurch ist gewährleistet, dass der gesamte Tastermessbereich genutzt werden kann und Fehlmessungen (Luftmessungen) vermieden werden.

Nach einem Tasterwechsel sollte man den neu eingesetzten Taster kalibrieren oder seinen Korrekturwert einstellen (wenn er schon bekannt ist).
Das Kalibrieren und das Einstellen des Tasterkorrekturwertes sind in Kap. 5 beschrieben.

Vorschub ein- oder ausschalten

Wenn das Messobjekt durch einen Fremdantrieb wie z. B. die Rotationsvorrichtung PURV bewegt wird, muss der Vorschub des Tasters ausgeschaltet werden.
Der Fremdantrieb muss auf eine Vorschubgeschwindigkeit von 0,5 mm/s eingestellt werden.

Datum einstellen

Mit jeder Messung wird das Datum gespeichert. Das Format ist von der eingestellten Sprache abhängig. Bei "`Sprache Deutsch`" ist es "Tag . Monat . Jahr".
Beim Drucken des Protokolls wird das Datum ausgegeben.

Uhrzeit einstellen

Mit jeder Messung wird die Uhrzeit (Stunde : Minute) gespeichert.
Beim Drucken des Protokolls wird die Uhrzeit ausgegeben.

3.3.2 Mess- und Auswertebedingungen

Taststrecke gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME wählen

Im Textfeld (11) der Anzeige wird die Länge der Taststrecke *Lt*, die Länge des Cutoffs *Lc* und die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken angezeigt, z. B. " Lt Lc n 5.600mm 0.800*5".

1. Die Taste **Lt/Lc** mehrmals betätigen, bis der gewünschte Cutoff und die daraus resultierende Normtaststrecke angezeigt werden.

   Wenn für *Lt* und *Lc* statt eines Wertes "*****" angezeigt wird und darüber das Symbol "AUTO" (10) erscheint, ist die automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke eingestellt.

Die Länge der Taststrecke gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME ergibt sich aus dem Cutoff, der gemäß Tab. 3 zu wählen ist.

Das MarSurf PS1 stellt drei Cutoffs zur Verfügung. Der Cutoff legt fest, welche Merkmale des gemessenen Profils der Rauheit zugeordnet werden.

Lt	*Lc* *n*	*ln*
1.750 mm	(0.250 * 5)	1,250 mm
5.600 mm	(0.800 * 5)	4,000 mm
17.50 mm	(2.500 * 5)	12,50 mm
0.070 in	(0.010 * 5)	0,050 in
0.224 in	(0.032 * 5)	0,160 in
0.700 in	(0.100 * 5)	0,500 in

Tab. 1
Verfügbare Taststrecken (und Cutoffs) gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME

Die Taststrecke besteht normalerweise aus einer Vorlaufstrecke, fünf Einzelmessstrecken *lr* (= Gesamtmessstrecke *ln*) und einer Nachlaufstrecke. Die Einzelmessstrecken, die Vor- und die Nachlaufstrecke sind genau so lang wie der normgerechte Cutoff (s. Tab. 3).

Wenn die automatische Einstellung "AUTO" von Cutoff und Taststrecke eingeschaltet ist, prüft das Gerät während der Messung zunächst, ob es sich um ein periodisches Profil handelt:

- Bei einem periodischen Profil stellt das Gerät automatisch den Cutoff und die zugehörige Taststrecke normgerecht entsprechend der Größe des Wertes für *RSm* ein (s. Tab. 3).
- Wenn es sich um ein aperiodisches Profil handelt, werden Cutoff und Taststrecke automatisch entsprechend der Größe des Wertes für *Rz* eingestellt (s. Tab. 3).

Die ermittelten Einstellungen werden nach der Messung angezeigt.

Anzahl der Einzelmessstrecken wählen (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME)

Wenn das Messobjekt die Verwendung der Taststreckenlängen, die sich aus der Norm ergeben, nicht zulässt, kann gemäß Norm die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken verringert werden. [10]

Wenn *n* kleiner als 5 ist, erscheint in der Anzeige das Symbol ⚠ (10).

Durch Wahl einer Normtaststrecke mit **Lt/Lc** wird die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken wieder auf 5 eingestellt.

Taststrecke gemäß MOTIF wählen

Im Textfeld (11) der Anzeige wird die Länge der Taststrecke *Lt* angezeigt, z. B. "`16.00 mm MOTIF`".

1. Die Taste **Lt/Lc** mehrmals betätigen, bis die gewünschte Länge der Taststrecke angezeigt wird.

Lt		
1.000 mm	bzw.	0.040 in
2.000 mm	bzw.	0.080 in
4.000 mm	bzw.	0.160 in
8.000 mm	bzw.	0.320 in
12.00 mm	bzw.	0.480 in
16.00 mm	bzw.	0.640 in

Tab. 2
Verfügbare Taststrecken gemäß MOTIF

Ls-Profilfilter ein- oder ausschalten

Wenn das Ls-Profilfilter eingeschaltet ist, wird das Profil nach der Messung je nach Länge der Taststrecke mit einer Grenzwellenlänge von 2,5 µm oder 8 µm gefiltert.

[10] Wenn die automatische Einstellung "AUTO" von Cutoff und Taststrecke eingestellt ist, kann die Anzahl *n* der Einzelmessstrecken (und auch der Cutoff) nicht geändert werden.

Cutoff wählen
(gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME)

Beim Auswerten gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME entsteht aus dem gemessenen Profil durch digitales Filtern das Rauheitsprofil.

Es wird das phasenkorrekte Profilfilter (Gauß-Filter) verwendet. Beim Auswerten der Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 13565-2 wird das Sonderfilterverfahren mit Riefenunterdrückung gemäß DIN EN ISO 13565-1 angewendet. Das Filter wird durch den Cutoff gekennzeichnet.

Der Cutoff ist die Wellenlänge *Lc* eines Sinusprofils, dessen Amplitude vom phasenkorrekten Filter zu 50 % übertragen wird. Durch den Cutoff wird festgelegt, welche Merkmale des gemessenen Profils der Rauheit zugeordnet werden.

Cutoff und Taststrecke werden gemeinsam vor der Messung mit **Lt/Lc** gewählt.

Gemäß DIN EN ISO 4288 ist der Cutoff für normgerechte Messungen
- bei periodischen Profilen entsprechend der mittleren Breite *RSm* der Profilelemente,
- bei aperiodischen Profilen in Abhängigkeit von *Ra* oder *Rz*

zu wählen (s. Tab. 3).

In besonderen Fällen kann statt des normgerechten Cutoffs nach ISO 4288 der nächstkürzere Cutoff verwendet werden. Diese Einstellung kann auch nach der Messung vorgenommen werden. [11]

Nach der Einstellung wird der Wert des Cutoffs im Textfeld (11) dargestellt.
Wenn der kurze Cutoff eingeschaltet ist, erscheint in der Anzeige das Symbol ⚠ (10).

Durch Wahl einer Normtaststrecke mit **Lt/Lc** wird der kurze Cutoff wieder ausgeschaltet.

11 Wenn die automatische Einstellung "AUTO" von Cutoff und Taststrecke eingestellt ist, kann der Cutoff nicht geändert werden.

Periodische Profile	**Aperiodische Profile**		**Cutoff**	**Einzelmessstrecke Gesamtmess-strecke**
RSm in mm	*Rz* in µm	*Ra* in µm	*Lc* in mm	*lr* in mm *ln* in mm (bei $n = 5$)
$RSm \leq 0{,}13$	$Rz \leq 0{,}5$	$Ra \leq 0{,}1$	0,25	0,25 1,25
$0{,}13 < RSm \leq 0{,}4$	$0{,}5 < Rz \leq 10$	$0{,}1 < Ra \leq 2$	0,8	0,8 4
$0{,}4 < RSm$	$10 < Rz$	$2 < Ra$	2,5	2,5 12,5

Tab. 3
Bestimmen des Cutoffs
gemäß DIN EN ISO 4288

Schnittlinien für Spitzenzahl

Zum Berechnen der Spitzenzahl *RPc* werden eine obere Schnittlinie C1 (30) und eine untere Schnittlinie C2 (32) in das Rauheitsprofil gelegt. Die beiden Schnittlinien sind Parallelen zur Diagrammmittellinie (31).
Der Abstand (in µm oder µin) der Schnittlinien von der Diagrammmittellinie kann auf symmetrische oder unsymmetrische Werte eingestellt werden. [12]

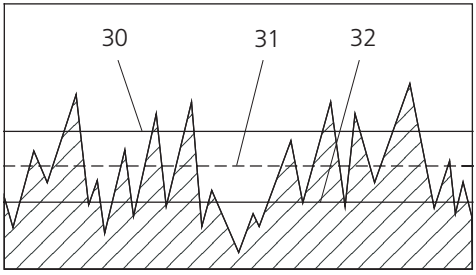


Abb. 6
Schnittlinien für Spitzenzahl

30 Obere Schnittlinie C1
31 Diagrammmittellinie
32 Untere Schnittlinie C2

Beim Einstellen der oberen Schnittlinie C1 wird der Wert für die untere Schnittlinie C2 automatisch auf -C1 gesetzt.

Um einen unsymmetrischen Abstand der Schnittlinien C1 und C2 von der Diagrammmittellinie einzustellen:

1. Zunächst den Wert in der Zeile "C1" einstellen. Der Wert für die untere Schnittlinie C2 wird automatisch auf -C1 gesetzt.
2. Mit ▼ die Zeile "C2" anzeigen und den gewünschten Abstand C2 für die untere Schnittlinie einstellen.
   Bei einem negativen Wert liegt die Schnittlinie unterhalb der Diagrammmittellinie.

Durch jede Änderung des Wertes für C1 wird C2 wieder auf -C1 gesetzt. Wenn C2 ≠ -C1 gewünscht wird, muss C2 anschließend neu eingestellt werden.

[12] Die Werte für C1 und C2 sollten in Schritten von 0,1 µm eingegeben werden. Kleinere Schritte sind aufgrund der Profilauflösung von bis zu 8 nm nicht sinnvoll.

Bezugslinie und Schnittlinie für Materialanteil

Zum Berechnen des Materialanteils *Rmr* wird eine Schnittlinie C (36) in das Profil gelegt. Die Lage dieser Schnittlinie ergibt sich aus ihrem Abstand (in µm oder µin) zur Bezugslinie CREF (35).
Die Bezugslinie ist eine Parallele zur Diagrammmittellinie; ihre Lage wird durch einen Materialanteilwert (z. B. "CREF 5 %") festgelegt.

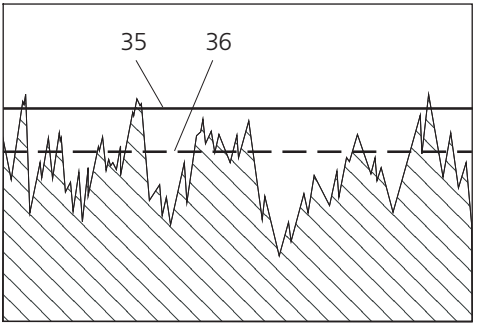


Abb. 7
Bezugs- und Schnittlinie für Materialanteil

35 Bezugslinie CREF
36 Schnittlinie C für Materialanteil

Es können drei verschiedene Schnittlinien C eingestellt werden, so dass die Ausgabe von drei Einzelwerten *Rmr* möglich ist. Bei einem negativen Wert liegt die Schnittlinie unterhalb der Bezugslinie.

Operatoren für MOTIF-Auswertung

Beim Berechnen der Messergebnisse für die MOTIF-Kenngrößen werden Operatoren (in mm oder in) zugrunde gelegt, die die maximale Länge der Rauheitsmotifs (Operator A) bzw. der Welligkeitsmotifs (Operator B) festlegen.

Gemäß ISO 12085 werden die Operatoren A und B in Abhängigkeit von der zu erwartenden Länge der Motifs gewählt.

Operator A	**Operator B**	**Taststrecke**	**Auswertelänge**
in mm	in mm	in mm	in mm
0,02 0,1 0,5	0,1 0,5 2,5	0,64 3,2 16	0,64 3,2 16

Tab. 4
Bestimmen der Operatoren A und B gemäß ISO 12085

Wenn nicht anders angegeben, sind die Vorzugswerte A = 0,5 mm und B = 2,5 mm.

Schnittlinien für Zonenbreiten

Bei der Drei-Zonen-Messung werden die Zonenbreiten *CR*, *CF* und *CL* berechnet. Für jede dieser Kenngrößen werden zwei Schnittlinien (in %) vorgegeben, die die Lage der jeweiligen Zone in der Materialanteilkurve (40) bestimmen.

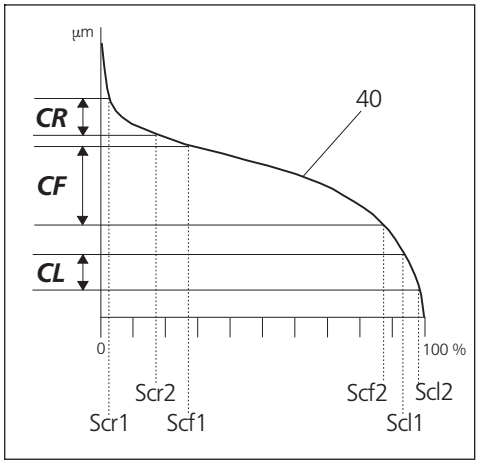


Abb. 8
Schnittlinien für Drei-Zonen-Messung

40 Materialanteilkurve
Scr1, Scr2: obere und untere Schnittlinie für CR
Scf1, Scf2: obere und untere Schnittlinie für CF
Scl1, Scl2: obere und untere Schnittlinie für CL

3.3.3 Protokollinhalte

Die im Unterkatalog "`Protokoll`" gewählten Kenngrößen (z. B. "`Rmr ein`") können nacheinander im Modus "`Kenngrößen`" angezeigt werden, indem man eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt hält und die Taste **Ra** betätigt.

Für die gewählten Kenngrößen können Toleranzgrenzen eingestellt und überwacht werden (s. Kap. 3.3.4).

Wenn am MarSurf PS1 ein Drucker (z. B. MSP2) angeschlossen wird, enthält das Protokoll die Kenngrößen, die im Unterkatalog "`Protokoll`" eingeschaltet sind.

Wenn "`Autom. Drucken ein`" eingestellt ist, wird das Protokoll automatisch nach jeder fehlerfreien Messung gedruckt, sofern ein Drucker angeschlossen ist.

3.3.4 Toleranzgrenzen

Zur Überwachung von Ergebnissen können für jede gewählte Kenngröße (s. Kap. 3.3.3) eine obere und eine untere Toleranzgrenze eingegeben werden. [13]

Wenn hinter "Max" oder "Min" der Wert "0.00" steht, ist diese Toleranzgrenze nicht definiert.
Wenn der Wert "0.00" für "Max" **und** "Min" eingestellt ist, findet für diese Kenngröße keine Toleranzüberwachung statt.

Bei der Auswertung der gewählten Kenngrößen werden die Toleranzgrenzen überprüft:

– Falls bei einer der gewählten Kenngrößen die Toleranz überschritten wird, wird diese Kenngröße nach einer Messung zuerst angezeigt, und das Symbol "+TOL" oder "-TOL" (12) erscheint.
"+TOL" zeigt eine Überschreitung der oberen Toleranzgrenze nach oben an, "-TOL" eine Überschreitung der unteren Toleranzgrenze nach unten.

  Beispiel: Wenn für die obere Toleranzgrenze "Ra Max 1.50 µm" eingestellt ist und das Messergebnis für *Ra* 1,75 µm beträgt, wird "+TOL" angezeigt.

– Im gedruckten Protokoll wird bei den Kenngrößen eine Überschreitung der oberen Toleranzgrenze durch ein Pluszeichen zwischen dem Messwert und der Einheit angezeigt. Bei einer Überschreitung der unteren Toleranzgrenze steht dort ein Minuszeichen.

– In der Ergebnisdatei, die nach dem Speichern von Ergebnissen an einen Computer übertragen werden kann, werden keine Toleranzüberschreitungen angezeigt.

Wenn eine der für das Protokoll gewählten Kenngrößen ausgeschaltet wird, werden die entsprechenden Toleranzgrenzen gelöscht.

[13] Um z. B. bei *Rmr* oder *RPc* eine Toleranzgrenze mit Nachkommastellen einzustellen:
Zunächst "0001" eingeben und mit ◄ bestätigen, dann den Wert einstellen und bestätigen.
Um eine Toleranzgrenze mit Nachkommastellen auf einen höheren Wert ohne Nachkommastelle einzustellen: An erster Eingabeposition "9" eingeben und mit ◄ bestätigen, dann mit ► öffnen. Den Vorgang so lange wiederholen, bis das Komma nicht mehr erscheint. Der Maximalwert beträgt 2500 µm.

4 Messen und Auswerten

4.1 Einschalten

1. Zum Einschalten des MarSurf PS1 eine der grünen **Start**-Tasten (4) betätigen. [14]

   Alle Geräteeinstellungen sind die gleichen wie bei der letzten fehlerfreien Messung vor dem Ausschalten. Die Messergebnisse der letzten Messung werden angezeigt.

2. Das Vorschubgerät aus der Parkposition in die Messposition bringen (s. Kap. 3.2.1).

Nach dem Einschalten erscheint bei Betätigen von **Start** der Hinweis "`Taster? START?`" in der Anzeige:

3. Prüfen, ob der im Vorschubgerät eingesetzte Tastertyp (s. Beschriftung des Tasters) auch am MarSurf PS1 eingestellt ist (s. Kap. 3.3.1).

   Bei einem eventuellen Tasterwechsel sollte auch kontrolliert werden, ob der Tasterkorrekturwert stimmt.

   Durch erneutes Betätigen von **Start** kann eine Messung gestartet werden.

Wenn beim mobilen Einsatz das Zeitlimit (s. Kap. 3.3.1) eingeschaltet ist und innerhalb von einer Minute keine Taste betätigt wird, schaltet sich das Gerät automatisch aus.
Die Geräteeinstellungen und die Messergebnisse der letzten Messung bleiben erhalten.

[14] Nur möglich, wenn sich der Reset-Schalter (17) in der Stellung "I" befindet.

4.2 Messung

Nach dem Einschalten des MarSurf PS1 kann sofort gemessen werden, wenn die Norm (s. Kap. 3.3.1) und die Messbedingungen (s. Kap. 3.3.2) richtig eingestellt sind.

Die Messung wird normalerweise rechtwinklig zur Richtung der Bearbeitungsspuren des Messobjekts durchgeführt. Wenn keine Bearbeitungsspuren erkennbar sind, sollten zwei um 90° oder drei jeweils um 60° versetzte Messungen durchgeführt werden.

Vor der Messung solllte die zu messende Oberfläche gereinigt werden.

1. Den Taster in Messposition bringen. Der Tastarm muss parallel zur abzutastenden Oberfläche sein.
2. Die Messung mit einer der grünen **Start**-Tasten (4) starten.

   Während der Messung steht "`Messung`" in der Anzeige. Die Zahl dahinter bezeichnet den Abschnitt der Taststrecke, den der Taster gerade durchfährt. [15]

   Wenn die automatische Einstellung von Cutoff und Taststrecke eingeschaltet ist oder wenn eine Messung gemäß MOTIF durchgeführt wird, steht "`Messung  --A--`" in der Anzeige.

   Der Messbereich wird intern automatisch umgeschaltet, so dass die Messung immer mit der bestmöglichen Profilauflösung erfolgt.

   Nach der Messung steht so lange "`Ende der Messung`" in der Anzeige, bis der Taster wieder in seine Ausgangsposition zurückgefahren ist.
   Sobald wieder die Länge der Taststrecke angezeigt wird, kann mit einer der grünen **Start**-Tasten eine neue Messung gestartet werden.

Die Messung kann jederzeit mit **Start** abgebrochen werden. Der Vorschub wird dann sofort gestoppt und der Taster in seine Ausgangsposition zurückgefahren. Danach kann mit **Start** eine neue Messung gestartet werden.

Während der Messung wird die Tasterauslenkung überwacht. Wenn der Messbereich überschritten wird, wird der Vorschub sofort gestoppt und der Taster in seine Ausgangsposition zurückgefahren. In der Anzeige wird das Symbol ▲ oder ▼ (12) und eine Fehlermeldung angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass während des Rücklaufs der Messbereich nicht nach oben überschritten wird, um eine Beschädigung des Tasters zu vermeiden!

[15] Bei ISO, JIS und ANSI/ASME entspricht der Abschnitt der Taststrecke dem Vielfachen der Standard-Cutofflänge.

4.3 Auswertung

Nach einer Messung kann sofort ausgewertet werden, wenn die Auswertebedingungen (s. Kap. 3.3.2) und einige der Grundeinstellungen (s. Kap. 3.3.1) richtig eingestellt sind.

Nach einer fehlerfreien Messung wird die erste für das Protokoll gewählte Kenngröße angezeigt.
Falls bei einer der gewählten Kenngrößen die Toleranz überschritten wird, wird diese Kenngröße zuerst angezeigt, und das Symbol "+TOL" oder "-TOL" (12) erscheint.

Um die anderen Messergebnisse anzuzeigen:

- Mit den Kenngrößen-Tasten **Ra** und **Rz** werden die Kennwerte für *Ra* und *Rz* (bei ISO, ANSI/ASME und MOTIF) bzw. *RzJ* (bei JIS) angezeigt.
- Die Taste **F1** zeigt das Messergebnis der Kenngröße an, mit der sie zuvor belegt worden ist (s. Kap. 3.3.1).
- Um nacheinander die für das Protokoll gewählten Kenngrößen anzuzeigen, eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt halten und die Taste **Ra** betätigen.
  Mit ▼ oder ▲ können nun nacheinander die gewählten Kenngrößen angezeigt werden.
  Die Taste ◄ dient zum Verlassen des Modus "Kenngrößen".

Wenn statt eines Messwertes "----" angezeigt wird, kann das Ergebnis nicht berechnet werden,
– weil keine gültige Messung vorliegt (z. B. weil die letzte Messung abgebrochen wurde oder weil die Messbedingungen geändert wurden)
– oder weil die Bedingungen zum Berechnen des Ergebnisses für diese Kenngröße nicht erfüllt wurden (s. Kap. 6).

Wenn die Messbedingungen geändert werden, sind die Ergebnisse der letzten Messung nicht mehr verfügbar.

Kenngrößen, die nach einer Messung zusätzlich für das Protokoll gewählt werden, werden beim nächsten Öffnen des Modus "Kenngrößen" ausgewertet, ohne dass die Messung wiederholt werden muss.

Falls keine Kenngröße für das Protokoll gewählt ist, wird automatisch *Ra* angezeigt.

Wenn bei der Auswertung gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME Kenngrößen gemäß MOTIF ermittelt werden, ist zu beachten, dass die zugrunde liegende Taststrecke im Allgemeinen nicht der in ISO 12085 empfohlenen Taststrecke entspricht!

Wenn bei der Auswertung gemäß MOTIF Kenngrößen gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME ermittelt werden, ist zu beachten, dass die zugrunde liegende Taststrecke im Allgemeinen nicht der aus ISO 4288 resultierenden Taststrecke entspricht!

Angaben zu den verfügbaren Kenngrößen befinden sich in Kap. 4.4.

4.4 Verfügbare Kenngrößen

Folgende Kenngrößen sind in MarSurf PS1 verfügbar:

Kenngröße	Ausgabe	Bedeutung	Normen
Ra	RA	Arithmetischer Mittenrauwert *Ra*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 1994
Rq	RQ	Quadratischer Mittenrauwert *Rq*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
Rz *Ry* (JIS) entspricht *Rz*	RZ	Gemittelte Rautiefe *Rz* (gemäß ISO) bzw. *Ry* (gemäß JIS)	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
Rz (JIS)	RZJ	Mittlere Höhe *Rz* der Profilelemente	JIS B 0601 : 2001 (früher: ISO 4287/1 : 1984)
Rmax	RMAX	Maximale Rautiefe *Rmax*	DIN 4768 : 1990
Rp	RP	Gemittelte Profilspitzenhöhe *Rp*	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997
Rp (ASME)	RP	Maximale Profilspitzenhöhe *Rp*	ASME B46
Rpm (ASME)	RPM	Gemittelte Profilspitzenhöhe *Rp*	ASME B46
Rpk	RPK	Reduzierte Spitzenhöhe *Rpk*	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
Rk	RK	Kernrautiefe *Rk*	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
Rvk	RVK	Reduzierte Riefentiefe *Rvk*	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
Mr1	MR1	Kleinster Materialanteil *Mr1* des Rauheitskernprofils: Materialanteil (in %) der Schnittlinie, die die herausragenden Spitzen vom Rauheitskernprofil trennt.	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
Mr2	MR2	Größter Materialanteil *Mr2* des Rauheitskernprofils: Materialanteil (in %) der Schnittlinie, die die tiefen Täler vom Rauheitskernprofil trennt.	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
A1	A1	Spitzenbereich *A1* (in $\mu m^2/mm$)	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
A2	A2	Riefenbereich *A2* (in $\mu m^2/mm$)	DIN EN ISO 13565-2 : 1998
Vo	VO	Ölhaltevolumen *Vo* (in mm^3/cm^2)	
Rt	RT	Gesamthöhe *Rt* des R-Profils	DIN EN ISO 4287 : 1998

Kenn-größe	Aus-gabe	Bedeutung	Normen
R3z	R3Z	Grundrautiefe *R3z*	DB N 31007 : 1983
RPc	RPC	Spitzenzahl *RPc* (abhängig von Schnittlinien C1 und C2): Anzahl der Profilelemente (s. *RSm*) pro cm (oder pro inch), die nacheinander eine obere Schnittlinie C1 und eine untere Schnittlinie C2 überschreiten.	EN 10049 : 2005 ASME B46
Rmr *tp* (JIS, ASME) entspricht *Rmr*	RMR	Materialanteil *Rmr* (abhängig von Bezugslinie CREF und Schnittlinie C; 3 Einzelwerte wählbar)	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
RSm	RSM	Mittlere Breite *RSm* der Profilelemente (früher: Rillenabstand)	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 JIS B 0601 : 2001
Rsk	RSK	Schiefe *Rsk* des Profils	DIN EN ISO 4287 : 1998 ISO 4287 : 1997 ASME B46
S	S	Mittlerer Abstand *S* lokaler Profilspitzen	JIS B 0601 : 2001
CR	CR	Zonenbreite [16] *CR* der Profilspitzenzone (frz. "critère de rodage") (abhängig von Schnittlinien Scr1 und Scr2)	ISO 4287 : 1997
CF	CF	Zonenbreite [16] *CF* der Profilkernzone (frz. "critère de fonctionnement") (abhängig von Schnittlinien Scf1 und Scf2)	ISO 4287 : 1997
CL	CL	Zonenbreite [16] *CL* der Profiltälerzone (frz. "critère de lubrification") (abhängig von Schnittlinien Scl1 und Scl2)	ISO 4287 : 1997
R	R	Mittlere Tiefe *R* der Rauheitsmotifs (abhängig von Operatoren A und B)	ISO 12085 : 1996
Ar	AR	Mittlere Breite *Ar* der Rauheitsmotifs (abhängig von Operatoren A und B)	ISO 12085 : 1996
Rx	RX	Maximale Tiefe *Rx* der Profilunregelmäßigkeit (abhängig von Operatoren A und B)	ISO 12085 : 1996

16 Entspricht der Definition für *Rdc*.

4.5 Profile speichern

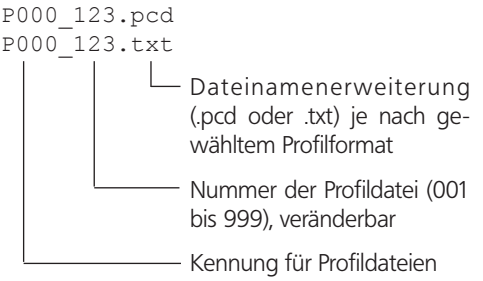
Das MarSurf PS1 verfügt über einen integrierten Speicher, in dem bis zu 15 Profildateien (D-Profile) gespeichert werden können. [17]

Die Funktionen des Unterkataloges "Profile" sind nur nach Eingabe der Codenummer zugänglich: [18]

1. Eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt halten und die Taste **Lt/Lc** betätigen.
2. Mit ▼ oder ▲ den Unterkatalog "Profile" wählen und ► betätigen.
   "Codenummer 0000" wird angezeigt, und die erste Stelle ist unterstrichen.
3. Die aktuelle Codenummer mit ► und ▲ oder ▼ eingeben.
4. Mit ◄ die Codenummer bestätigen.

   Wenn nicht die richtige Codenummer eingegeben wird, wird der Unterkatalog "Profile" nicht geöffnet:
   - ► betätigen, die richtige Codenummer eingeben und mit ◄ bestätigen.
5. Mit ▼ oder ▲ die gewünschte Zeile (z. B. "Speichern") wählen.
6. Zum Ändern des Wertes ► betätigen und mit ▼ oder ▲ den gewünschten Wert (z. B. "ein") wählen.
7. Mit ◄ die Änderung bestätigen. [19]
   Erneut ◄ betätigen, um den Unterkatalog zu schließen; nochmals ◄ betätigen, um den Katalog zu schließen.

Profildateien werden im Ordner "PROFILE" mit folgender Struktur gespeichert:


P000_123.pcd
P000_123.txt
Dateinamenerweiterung (.pcd oder .txt) je nach gewähltem Profilformat
Nummer der Profildatei (001 bis 999), veränderbar
Kennung für Profildateien

Profilformat wählen (.pcd oder .txt)

Die mit MarSurf PS1 aufgenommenen Profile können in zwei verschiedenen Profilformaten gespeichert werden:

– Profildateien mit der Dateinamenerweiterung ".pcd" (Perthometer-Concept-Format) können direkt mit der Software MarSurf XR 20 gelesen und ausgewertet werden.

  Ab V10.1 des MarSurf PS1 können mit der Software "MarSurf PS1 Explorer" (s. Kap. 10) Protokolle dieser Profildateien gespeichert und gedruckt werden.

– Profildateien mit der Dateinamenerweiterung "*.txt" (ASCII-Format) sind ASCII-Dateien, bei denen die einzelnen Profilpunkte als normierte Profilwerte dargestellt werden. Den dimensionsbehafteten Profilwert in µm erhält man durch Multiplikation des normierten Profilwertes mit der vertikalen Profilauflösung.
  Profile im ASCII-Format können sowohl mit einem gewöhnlichen Texteditor als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) gelesen werden.

[17] Die mögliche Anzahl der Profile hängt von der Anzahl *n* der Einzelmessstrecken und von der Anzahl evtl. gespeicherter Ergebnisdateien ab.

[18] Wenn die ab Werk gültige Codenummer "0000" benutzt wird, ist der Unterkatalog "Profile" frei zugänglich.

[19] Durch Betätigen von ► wird die Auswahl abgebrochen, und die Änderung wird nicht übernommen.

Automatisches Speichern der Profile ein- oder ausschalten

Wenn das automatische Speichern von Profilen eingeschaltet ist, wird jede gültige Messung automatisch im internen Speicher gespeichert. Dabei wird der Dateiname aus der niedrigsten freien Profilnummer und der Dateinamenerweiterung gebildet.

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Speichern`" wählen.
2. ► betätigen, die Einstellung "`ein`" oder "`aus`" wählen und mit ◄ bestätigen.

Profil speichern

Um das aktuelle Profil manuell im gewählten Profilformat zu speichern:

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Profil speichern`" wählen.
2. ► betätigen.
   Im Textfeld erscheint der Dateiname mit der niedrigsten freien Profildateinummer.
3. Wenn nötig, die Nummer der Datei ändern.
4. Mit ◄ bestätigen.

   Ist eine Datei mit demselben Namen bereits vorhanden, erscheint "`Bestätigen mit F1`". Wenn die Profildatei überschrieben werden soll, **F1** betätigen. Mit einer anderen Taste wird der Speichervorgang abgebrochen.

   Der komplette Dateiname wird für die Dauer des Speichervorgangs angezeigt, z. B. "`P000_001.pcd`".

Letzte automatisch gespeicherte Profildatei löschen

Wenn das automatische Speichern von Profilen eingeschaltet ist, kann man mit dieser Funktion auf einfache Weise die zuletzt gespeicherte Profildatei löschen. Es ist nicht möglich, schrittweise mehrere Dateien zu löschen.

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Messung löschen`" wählen.
2. ► betätigen und mit **F1** bestätigen.

   Die letzte automatisch gespeicherte Profildatei wird aus dem Speicher gelöscht.
   Mit einer anderen Taste wird der Löschvorgang abgebrochen.

Profil laden

Um ein Profil (des gewählten Profilformats) aus dem Speicher für eine erneute Auswertung zu laden:

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Profil laden`" wählen.
2. ► betätigen.
   Im Textfeld erscheint der erste Dateiname der Liste, z. B. "`Dateiname P000_001`".
3. Die zu ladende Profildatei auswählen.
4. Mit ◄ bestätigen.
   Erneut ◄ betätigen, um den Unterkatalog zu schließen; nochmals ◄ betätigen, um den Katalog zu schließen.
5. Das geladene Profil kann nun wie gewohnt ausgewertet werden (s. Kap. 4.3).

Profildatei(en) löschen

Um eine Profildatei (oder alle Profildateien) des gewählten Profilformats zu löschen:

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Profil löschen`" wählen.
2. ► betätigen.
   Im Textfeld erscheint der erste Dateiname der Liste, z. B. "`Dateiname  P000_001`".
3. Die zu löschende Profildatei auswählen.

   Wenn alle Profildateien gelöscht werden sollen, mit ▼ den letzten Eintrag der Liste wählen, also je nach gewähltem Profilformat "`P000*.PCD`" oder "`P000*.TXT`".
4. ◄ betätigen und mit **F1** bestätigen.

   Mit einer anderen Taste wird der Löschvorgang abgebrochen.

Anzahl der gespeicherten Profildateien anzeigen

1. Im Unterkatalog "`Profile`" die Zeile "`Profile `" wählen.

   Anzeige z. B. "`Profile  5`", d. h. es sind fünf Profildateien im Speicher vorhanden.

4.6 Messergebnisse speichern

Das MarSurf PS1 verfügt über einen integrierten Speicher, in dem bis zu 400 Messreihen mit jeweils bis zu 500 Ergebnissen als Ergebnisdateien gespeichert werden können. [20]

Vor dem Starten einer Messreihe müssen zunächst die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden (s. Kap. 3.3).

Wenn das Speichern der Ergebnisse eingeschaltet wird, schaltet das MarSurf PS1 automatisch die Sperre der Geräteeinstellungen ein. Dadurch wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sichergestellt.

Nach jeder Messung wird die Anzahl der Messungen angezeigt, für die in der aktuellen Messreihe bisher die Ergebnisse gespeichert wurden.

Wenn die letzte Messung nicht berücksichtigt werden soll (z. B. weil sie durch äußere Einflüsse gestört wurde), kann man sie direkt im Anschluss aus der Messreihe löschen.

Die Messreihe kann unterbrochen werden ("`Speichern Pause`"), um zwischenzeitig mit anderen Einstellungen zu messen. Wenn man später das Speichern der Ergebnisse fortsetzt ("`Speichern Weiter`"), werden automatisch die richtigen Einstellungen wiederhergestellt.

Wenn der Ergebnisspeicher voll ist oder die Messreihe beendet werden soll, können die gesammelten Messergebnisse als Datei gespeichert und über die USB-Schnittstelle an einen angeschlossenen Computer übertragen (s. Kap. 7.1) werden.
Um neue Ergebnisse speichern zu können, muss der Ergebnisspeicher gelöscht werden.

Wenn das Speichern der Ergebnisse ausgeschaltet wird, schaltet das MarSurf PS1 die Sperre der Geräteeinstellungen wieder aus. Dadurch werden die Geräteeinstellungen für Änderungen freigegeben.

20 Die mögliche Anzahl der Messungen hängt von der Anzahl der gewählten Kenngrößen und von der Anzahl evtl. gespeicherter Profildateien ab.

Die Funktionen des Unterkataloges "Ergebnisse" sind nur nach Eingabe der Codenummer zugänglich: [21]

1. Eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt halten und die Taste **Lt/Lc** betätigen.
2. Mit ▼ oder ▲ den Unterkatalog "Ergebnisse" wählen und ► betätigen.
   "Codenummer 0000" wird angezeigt, und die erste Stelle ist unterstrichen.
3. Die aktuelle Codenummer mit ► und ▲ oder ▼ eingeben.
4. Mit ◄ die Codenummer bestätigen.

   Wenn nicht die richtige Codenummer eingegeben wird, wird der Unterkatalog "Ergebnisse" nicht geöffnet:
   - ► betätigen, die richtige Codenummer eingeben und mit ◄ bestätigen.
5. Mit ▼ oder ▲ die gewünschte Zeile (z. B. "Speichern") wählen.
6. Zum Ändern des Wertes ► betätigen und mit ▼ oder ▲ den gewünschten Wert (z. B. "ein") wählen.
7. Mit ◄ die Änderung bestätigen. [22]
   Erneut ◄ betätigen, um den Unterkatalog zu schließen; nochmals ◄ betätigen, um den Katalog zu schließen.

Automatisches Speichern der Ergebnisse einschalten

Vor dem Starten einer Messreihe müssen zunächst die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden (s. Kap. 3.3).

Um die zukünftigen Ergebnisse der gewählten Kenngrößen im internen Speicher zu speichern:

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Speichern" wählen.
2. ► betätigen, die Einstellung "ein" wählen und mit ◄ bestätigen.

   Die Geräteeinstellungen werden gegen Änderungen gesperrt, und die folgenden Messungen werden in die Messreihe übernommen.

   Nach jeder Messung wird die Anzahl der Messungen angezeigt, für die in der aktuellen Messreihe bisher die Ergebnisse gespeichert wurden (s. u.).

   Bei jeder Messung speichert das MarSurf PS1 die Messergebnisse der gewählten Kenngrößen sowie Datum und Uhrzeit der Messung.

21 Wenn die ab Werk gültige Codenummer "0000" benutzt wird, ist der Unterkatalog "Ergebnisse" frei zugänglich.

22 Durch Betätigen von ► wird die Auswahl abgebrochen, und die Änderung wird nicht übernommen.

Anzahl der gespeicherten Messungen anzeigen

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Anzahl Mess." wählen.

   Anzeige z. B. "5/138".
   Die erste Zahl gibt die Anzahl der Messungen an, für die bisher Ergebnisse gespeichert wurden, die zweite Zahl die maximale Anzahl der Messungen. [23]

Letzte Messung löschen [24]

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Messung löschen" wählen.
2. ► betätigen und mit **F1** bestätigen.

   Die letzte Messung wird mit allen Ergebnissen aus der Messreihe gelöscht.

Automatisches Speichern unterbrechen

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Speichern" wählen.
2. ► betätigen, die Einstellung "Pause" wählen und mit ◄ bestätigen.

   Die Messreihe wird unterbrochen, und die Geräteeinstellungen werden für Änderungen freigegeben.

Wenn die maximale Anzahl von Messungen erreicht ist und man trotzdem eine weitere Messung startet, wird einmalig "Erg.-Speicher voll" angezeigt. Das Speichern wird automatisch unterbrochen ("Speichern Pause"), die Geräteeinstellungen bleiben aber gesperrt.

- Um ohne Speichern zu messen: Wenn nötig, die Sperre ausschalten (s. Kap. 3.3.1), um die Messbedingungen ändern zu können.
- Um neue Ergebnisse speichern zu können: Die gespeicherten Ergebnisse als Ergebnisdatei speichern und über die USB-Schnittstelle übertragen, "Speichern Weiter" wählen und den Ergebnisspeicher löschen.

[23] Wenn "Anzahl Mess. 0/ 0" angezeigt wird, ist das Speichern ausgeschaltet.

[24] Nur möglich, wenn in der Zeile "Speichern" die Einstellung "ein" angezeigt wird.

Automatisches Speichern fortsetzen

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Speichern" wählen.
2. ► betätigen, die Einstellung "Weiter" wählen und mit ◄ bestätigen.
   "Speichern ein" wird angezeigt.

   Es werden automatisch die Einstellungen wiederhergestellt, die für die bisher gespeicherten Ergebnisse gelten.

   Die Geräteeinstellungen werden wieder gesperrt, und die folgenden Messungen werden in die Messreihe übernommen.

Alle Ergebnisse löschen [25]

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Speicher löschen" wählen.
2. ► betätigen und mit **F1** bestätigen.

   Die gesamte Messreihe mit allen bisher gespeicherten Ergebnissen wird gelöscht.
   Das Speichern der Ergebnisse bleibt eingeschaltet.

Automatisches Speichern der Ergebnisse ausschalten [25]

Das Speichern der Ergebnisse kann nur ausgeschaltet werden, wenn zuvor der Ergebnisspeicher gelöscht wurde.

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Speichern" wählen.
2. ► betätigen, die Einstellung "aus" wählen und mit ◄ bestätigen.

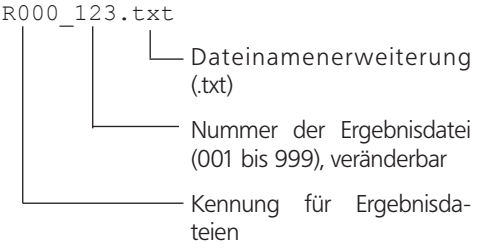
   Wenn der Speicher leer ist, wird das Speichern der Ergebnisse ausgeschaltet, und die Geräteeinstellungen werden für Änderungen freigegeben.

   Es gelten die Geräteeinstellungen, mit denen die letzte Messung durchgeführt wurde.

Ergebnisse in Ergebnisdatei speichern

Wenn die Messreihe beendet werden soll oder der Ergebnisspeicher voll ist, kann man die gesammelten Messergebnisse als Ergebnisdatei speichern und über die USB-Schnittstelle an einen angeschlossenen Computer übertragen.

Ergebnisdateien werden im Ordner "RESULT" mit folgender Struktur gespeichert:



[25] Nur möglich, wenn in der Zeile "Speichern" die Einstellung "ein" angezeigt wird.

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Ergebnis speichern" wählen.
2. ► betätigen.
   Im Textfeld erscheint der Dateiname mit der niedrigsten freien Ergebnisdateinummer.
3. Wenn nötig, die Nummer der Datei ändern.
4. Mit ◄ bestätigen.

   Ist eine Datei mit demselben Namen bereits vorhanden, erscheint "Bestätigen mit F1". Wenn die Ergebnisdatei überschrieben werden soll, **F1** betätigen. Mit einer anderen Taste wird der Speichervorgang abgebrochen.

   Der komplette Dateiname wird kurz angezeigt, z. B. "R000_001.txt".

Beim manuellen Speichern wird der interne Speicher nicht automatisch gelöscht. Wenn die aktuellen Ergebnisse als Datei gespeichert wurden, sollte man den Speicher löschen (s. o.), um die Ergebnisse nicht doppelt zu erfassen.

Eine Ergebnisdatei (Textdatei) ist sowohl mit einem gewöhnlichen Texteditor als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) lesbar. Die einzelnen Informationen werden voneinander durch ein Semikolon getrennt; Dezimaltrennzeichen ist der Punkt.

In der ersten Zeile der Ergebnisdatei steht die Kennung [PS1 R].
In der zweiten Zeile werden die Messbedingungen aufgeführt.
In der dritten Zeile stehen die Spaltenbezeichner "Date", "Time" und die Namen der gewählten Kenngrößen mit den zugehörigen Einheiten.

Jede der folgenden Zeilen gibt für eine Messung das Datum [26] und die Uhrzeit sowie die ermittelten Messergebnisse [27] an.
Wenn mit "Lt AUTO" gemessen wurde, werden die Taststrecke *Lt* und der Cutoff *Lc* für jede Messung angegeben.
Das Ende der Datei wird durch das Zeichen "@" gekennzeichnet.

Ab V10.1 des MarSurf PS1 können mit der Software "MarSurf PS1 Explorer" (s. Kap. 10) Protokolle dieser Ergebnisdateien in tabellarischer Form und als Statistik gespeichert und gedruckt werden.

```
[PS1 R ]
Lt 5.60 mm;Lc 0.80 mm;n 5;A 0.50 mm;B 2.50 mm
Date;Time;Ra          ***** µm;RPc(0.5,-0.5)**** /c
22.08.2005;14:44;0.464; 25
22.08.2005;14:44;0.443; 25
@
```

Abb. 9
Beispiel einer Ergebnisdatei

[26] Das Datum wird im Format "Tag . Monat . Jahr" dargestellt, die Uhrzeit im Format "Stunde : Minute".

[27] Wenn für eine Kenngröße kein Ergebnis berechnet werden konnte, wird stattdessen "----" ausgegeben.

Ergebnisdatei(en) löschen

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Ergebnis löschen" wählen.
2. ► betätigen.
   Im Textfeld erscheint der erste Dateiname der Liste, z. B. "Dateiname R000_001".
3. Die zu löschende Ergebnisdatei auswählen.

   Wenn alle Ergebnisdateien gelöscht werden sollen, mit ▼ den Eintrag "R000*.TXT" wählen.
4. ◄ betätigen und mit **F1** bestätigen.

   Mit einer anderen Taste wird der Löschvorgang abgebrochen.

Anzahl der gespeicherten Ergebnisdateien anzeigen

1. Im Unterkatalog "Ergebnisse" die Zeile "Ergebnisse " wählen.

   Anzeige z. B. "Ergebnisse 15", d. h. es sind 15 Ergebnisdateien im Speicher vorhanden.

4.7 Ausschalten

Um das MarSurf PS1 auszuschalten, wenn es sich nicht selbst ausschaltet (d. h. wenn das Zeitlimit nicht eingeschaltet ist, wenn das Gerät über das Netzgerät an das Netz oder über die USB-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen ist):

1. Eine der grünen **Start**-Tasten gedrückt halten und gleichzeitig **Rz** betätigen.
2. Um Vorschubgerät und Taster für einen Transport in die sichere Parkposition zu bringen:
   Das Vorschubgerät nach vorn aus dem Gehäuse herausschieben, um 180° nach rechts drehen (Tastspitze weist nach oben) und wieder in das Gehäuse hineinziehen (Führungsstift greift in die Führungsnut ein), bis die hintere Raststellung erreicht ist (s. Abb. 10).

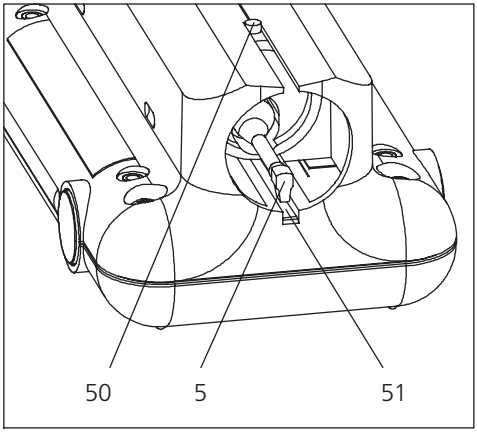


Abb. 10 (umgedrehte Darstellung)
Taster in Parkposition / Kalibrierposition

50 Führungsstift in hinterer Raststellung
5 Taster
51 Integriertes Normal

5 Kalibrieren und Tasterkorrekturwert einstellen

Taster aus dem Mahr-Programm sind ab Werk empfindlichkeitsabgeglichen, so dass sofort gemessen werden kann.

Empfindlichkeitsabgeglichene Taster sind auf ihre Nennempfindlichkeit eingestellt. Wenn im Unterkatalog "`Grundeinstellungen`" in der Zeile "`Korrekturwert`" der Wert 0 % steht, wird der verwendete Taster mit Nennempfindlichkeit betrieben.

Um ggf. eine höhere Genauigkeit zu erzielen, können Taster kalibriert werden [28]. Beim dynamischen Kalibrieren wird die Abweichung eines Tasters von seiner Nennempfindlichkeit festgestellt. Das Gerät ermittelt einen Korrekturwert, der bei der Auswertung berücksichtigt wird.
Abweichungen, die innerhalb der Toleranz für den gesamten Messplatz liegen (± 15 %), können so kompensiert werden.

Zum Kalibrieren kann
- ein separates Rauheitsnormal (z. B. PRN 10) oder ein separates Geometrienormal (z. B. PGN 3)
- oder das integrierte Normal (nur für den Standardtaster PHT 6-350)

verwendet werden.

Wenn das integrierte Normal zum Kalibrieren verwendet wird, sollte es in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines kalibrierten Freitasters überprüft werden, um sicherzustellen, dass der angegebene *Rz*-Sollwert noch gültig ist (s. Kap. 8.1).

5.1 Tasterkorrekturwert einstellen

Man kann den Tasterkorrekturwert eingeben, ohne vorher zu kalibrieren [28]. Diese Möglichkeit wird z. B. beim Tasterwechsel genutzt, wenn der Korrekturwert des einzusetzenden Tasters bereits bekannt ist.

1. Im Unterkatalog "`Grundeinstellungen`" mit ▼ oder ▲ die Zeile "`Korrekturwert`" wählen.
2. Zum Ändern die Taste ► betätigen und mit ▲ oder ▼ den Korrekturwert einstellen (Wertebereich –15 % bis +15 %).
3. Mit ◄ die Änderung bestätigen.

[28] Die Geräteeinstellungen können nur geändert werden, wenn sie nicht gesperrt sind, d. h. wenn "`Sperre aus`" (s. Kap. 3.3.1) und "`Speichern aus`" oder "`Speichern Pause`" (s. Kap. 4.6) eingestellt ist.

5.2 Kalibrieren

1. Das MarSurf PS1 auf seine prismatische Unterseite stellen.

2. Bei Verwendung eines separaten Normals:
   Das Vorschubgerät so positionieren, dass der Taster korrekt auf dem Rauheitsnormal aufliegt, d. h.
   – die Tastspitze senkrecht steht und
   – die gesamte Taststrecke innerhalb des Feldes mit der definierten Rauheit liegt.

   Bei Verwendung des integrierten Normals (s. Abb. 10 in Kap. 4.7):
   Das Vorschubgerät nach vorn aus dem Gehäuse herausschieben, um 180° nach rechts drehen (Tastspitze weist nach oben) und wieder in das Gehäuse hineinziehen (Führungsstift greift in die Führungsnut ein), bis die hintere Raststellung erreicht ist.

3. Wenn die Norm ISO eingestellt ist:
   - Bei Verwendung eines separaten Normals:
     Mit **Lt/Lc** die Taststreckenlänge gemäß der Angabe des Cutoffs *Lc* auf dem Normal wählen.
     Beispiel: Beim PRN 10 mit der Angabe *Lc* = 0,8 mm ist am MarSurf PS1 der Cutoff *Lc* = 0,800 mm einzustellen. Daraus ergibt sich eine Taststrecke von *Lt* = 5,600 mm.
   - Bei Verwendung des integrierten Normals:
     Mit **Lt/Lc** die Taststrecke 5.600 mm wählen.

4. Im Unterkatalog "`Grundeinstellungen`" mit ▼ oder ▲ die Zeile "`Kalibrieren`" wählen und ► betätigen.
   Anzeige "`Rz-Sollwert  09.50 µm`".

   Wenn die Norm JIS, ANSI/ASME oder MOTIF eingestellt ist, wird jetzt automatisch auf ISO umgeschaltet und der Cutoff *Lc* = 0,800 mm mit der Taststrecke *Lt* = 5,600 mm eingestellt.

5. Den *Rz*-Sollwert an der Unterseite des Gerätes [29] ablesen und mit den Tasten ► und ▲ oder ▼ eingeben. [30]

6. Nach Bestätigen des Wertes mit ◄ erfolgen automatisch drei Messungen. [31]
   Während der Messungen wird "`Messung`" angezeigt.

7. Nach jeder Messung wird jeweils kurz der ermittelte *Rz*-Wert angezeigt (z. B. "`Rz  9.45 µm`").
   Nach der 3. Messung wird der Mittelwert aus den drei gemessenen *Rz*-Werten gebildet. Aus diesem Mittelwert wird ein Korrekturwert berechnet.

   – Wenn der Korrekturwert im Bereich von ± 15 % liegt, wird er in die Geräteeinstellung übernommen (Anzeige z. B. "`Korrekturwert  -4 %`").
   – Wenn der Korrekturwert den o. g. Bereich überschreitet, wird "`Korrekturwert > ±15`" angezeigt.
     Abhilfe: Den Messaufbau, den Taster, die senkrechte Ausrichtung der Tastspitze und den eingegebenen *Rz*-Sollwert überprüfen und das Kalibrieren wiederholen.

8. Um das Kalibrieren zu wiederholen:
   - Zweimal ► betätigen.
   - Den *Rz*-Sollwert erneut eingeben.
   - ◄ betätigen.

9. Falls mehrmalige Wiederholung des Kalibrierens zu keinem brauchbaren Ergebnis führt, ist wahrscheinlich der Taster defekt. Er sollte ggf. zur Überprüfung eingeschickt werden.

---

29 Bei Verwendung eines separaten Normals den *Rz*-Sollwert vom Kalibriernormal oder dem zugehörigen Kalibrierschein ablesen.

30 Der *Rz*-Sollwert kann max. 20,00 µm betragen.

31 Falls nach dem Einschalten noch keine Messung durchgeführt wurde, erscheint der Hinweis "`Taster? START?`" in der Anzeige. Die erste Kalibriermessung mit einer der grünen **Start**-Tasten starten.

6 Probleme beheben

Bei Störungen werden folgende Abhilfen empfohlen:

Störung / Meldung	**Ursache**	**Abhilfe**
"----" (statt Messwert)	– Das Ergebnis kann nicht berechnet werden, da keine gültige Messung vorliegt. – Die Bedingung zum Berechnen des Ergebnisses ist nicht erfüllt.	Eine Messung starten.
	Bei *Rmr*: Die Gesamthöhe *Rt* des R-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	Bei *R3z*: Es sind keine 3 Spitzen und 3 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden.	Ggf. eine längere Taststrecke wählen.
	Bei *RzJ*: Es sind keine 5 Spitzen und 5 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden.	Ggf. eine längere Taststrecke wählen.
	Bei *RSm*: Der Mittenrauwert *Ra* ist ≤ 0,4 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	Bei *R*, *Ar*, *Rx*: Die Auswertung der Motifs ergibt keine Rauheit.	Die Einstellung der Operatoren A und B überprüfen.
	Bei *Rpk*, *Rk*, *Rvk*, *Mr1*, *Mr2*, *A1*, *A2*:	
	– Die Gesamthöhe *Rt* des R-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches.	Keine Abhilfe.
	– Es liegen weniger als zehn Klassen der Materialverteilung im Bereich des Kernprofils.	Keine Abhilfe.
	– Es liegt nicht der von ISO 13565-2 geforderte, s-förmige Verlauf der Materialanteilkurve vor.	Keine Abhilfe.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
Akku-Symbol ▭ blinkt	Der Akku ist fast entladen.	Den Akku laden (nach ca. 1 Stunde Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht).
Gerät funktioniert nicht nach einem Akkuwechsel	Der Akku wurde falsch eingesetzt.	Das Gerät öffnen, den Akku herausnehmen und gemäß der Kennzeichnung im Batteriefach wieder einsetzen (s. Kap. 8.2).
`Datenverlust`	Beim Einschalten wurde festgestellt, dass die Geräteeinstellungen verlorengegangen sind.	Die Geräteeinstellungen neu wählen.
`Einst. gesperrt`	Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, da – die Sperre eingeschaltet ist oder – das Speichern von Ergebnissen eingeschaltet ist.	 – Zum Ändern der Einstellungen im Unterkatalog "`Grundeinstellungen`" die Sperre ausschalten. – Ggf. im Unterkatalog "`Ergebnisse`" das Speichern von Ergebnissen ausschalten.
`Erg.-Speicher leer`	Der Ergebnisspeicher ist leer, da die automatische Ergebnisspeicherung noch keine Ergebnisse gespeichert hat.	Das Speichern von Ergebnissen einschalten und Messung(en) durchführen.
`Erg.-Speicher voll`	Der Ergebnisspeicher ist voll und kann keine weiteren Ergebnisse mehr aufnehmen. Das Speichern wird automatisch unterbrochen ("`Speichern Pause`"), die Geräteeinstellungen bleiben aber gesperrt.	– Um ohne Speichern zu messen: Wenn nötig, die Sperre ausschalten, um die Messbedingungen ändern zu können. – Um neue Ergebnisse speichern zu können: Die gespeicherten Ergebnisse als Ergebnisdatei speichern und über die USB-Schnittstelle übertragen, "`Speichern Weiter`" wählen und den Ergebnisspeicher löschen.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
`Korrekturwert > ±15`	Der berechnete Tasterkorrekturwert liegt außerhalb der Toleranz von ± 15 %.	– Den Messaufbau überprüfen. – Den Taster überprüfen. – Die senkrechte Ausrichtung der Tastspitze prüfen. – Den *Rz*-Sollwert überprüfen. – Das Kalibrieren wiederholen. – Ggf. den Taster zur Überprüfung einschicken.
`Messung starten!`	Gewünschte Funktion (z. B. Profil speichern) kann nicht durchgeführt werden, da keine gültige Messung vorliegt (z. B. weil nach der letzten Messung die Messbedingungen verändert wurden).	Messung starten.
`Obergrenze verletzt` und Symbol ▲	Der Messbereich wurde nach oben überschritten; die Messung wurde abgebrochen; keine Auswertung möglich.	Das Messobjekt oder das Vorschubgerät ggf. neu ausrichten.
`Speicherfehler` oder `Systemfehler`	Interne Störung.	– Das Gerät aus- und wieder einschalten. – Den Reset-Schalter (17) nach links in die Stellung "0" schieben, wieder nach rechts schieben, das Gerät wieder einschalten und die Geräteeinstellungen neu wählen. – Bei wiederholtem Auftreten: Das Gerät zur Reparatur einschicken; eine Beschreibung der vorangegangenen Bedienschritte beilegen.

Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
`Taster?` `START?`	Nach dem Einschalten muss der Taster bestätigt werden.	– Prüfen, ob der im Vorschubgerät eingesetzte Tastertyp am MarSurf PS1 eingestellt ist. – Nach einem Tasterwechsel: Zusätzlich prüfen, ob der Tasterkorrekturwert stimmt. – Erneut eine der grünen **Start**-Tasten betätigen, um die Messung zu starten.
`Untergrenze verletzt` und Symbol ▼	Der Messbereich wurde nach unten überschritten; die Messung wurde abgebrochen, keine Auswertung möglich.	Das Messobjekt oder das Vorschubgerät ggf. neu ausrichten.

7 Schnittstellen

7.1 MarSurf PS1 an Computer anschließen (USB-Schnittstelle)

Das MarSurf PS1 kann über seine USB-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen werden. Ab Windows 2000 wird es automatisch als USB-Speichermodul (Memory-Stick) erkannt.

Auf diese Weise kann man Messergebnisse und Profile an den Computer übertragen, um sie z. B. mit der Auswerte-Software MarSurf XR 20 auszuwerten. Erweiterte Auswertemöglichkeiten gestatten hier eine flexible Verwaltung und Dokumentation der Messergebnisse.

Ab V1.01 des MarSurf PS1 können mit der Software "MarSurf PS1 Explorer" (s. Kap. 10) Protokolle der Profile und Messergebnisse gespeichert und gedruckt werden.
Außerdem dient die Software dazu, auf einfache Weise die Profil- und Ergebnisdateien des MarSurf PS1 auf einen Computer zu übertragen.

Um das MarSurf PS1 an einen Computer anzuschließen:

1. Das MarSurf PS1 mit einer der grünen **Start**-Tasten einschalten.
2. Das USB-Kabel (3018921) mit dem Mini-USB-Stecker an die Schnittstelle "USB" (15) des MarSurf PS1 und mit dem normalen USB-Stecker an den Computer anschließen.

Die Schritte 3 und 4 entfallen bei Verwendung der Software "MarSurf PS1 Explorer".

3. Im Windows-Explorer zum neuen Laufwerk "MarSurf_PS1" wechseln.
4. Die benötigten Profile aus dem Ordner "PROFILE", die Ergebnisdateien aus dem Ordner "RESULT" kopieren oder ausschneiden.

   Um einen möglichen Datenverlust zu vermeiden, muss das MarSurf PS1 über die Funktion "Sicheres Entfernen" vom Computer entfernt werden.

5. Das Symbol für "Sicheres Entfernen" rechts unten im Infobereich der Windows-Taskleiste anklicken.
6. Z. B. den Eintrag "USB-Massenspeichergerät – Laufwerk (E:) entfernen" wählen.
7. Warten, bis die Meldung "Hardware kann jetzt entfernt werden" erscheint, und das Gerät von der USB-Schnittstelle abziehen.

7.2 Drucker MSP2 an MarSurf PS1 anschließen (MarConnect-Schnittstelle)

Das MarSurf PS1 verfügt über eine MarConnect-Schnittstelle (RS232). An diese Schnittstelle kann z. B. der Statistikdrucker MSP2 von Mahr angeschlossen werden, um das Protokoll der aktuellen Messung auszudrucken.

Für die MarConnect-Schnittstelle sind folgende Übertragungsparameter festgelegt:
4800 Baud Übertragungsrate, gerade Parität, 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Stoppbit.

Diese Übertragungsparameter müssen auch in dem kommunizierenden Gerät (z. B. dem Drucker MSP2) gewählt werden.

Um den Drucker MSP2 anzuschließen und die Übertragungsparameter einzustellen:

1. Das Datenverbindungskabel Opto-RS232 (4102410) mit dem kleinen Stecker an die Schnittstelle "DATA" (16) des MarSurf PS1 und mit dem 9-poligen D-SUB-Stecker an die Schnittstelle "INPUT" am Drucker MSP2 anschließen.
2. Das MarSurf PS1 mit einer der grünen **Start**-Tasten einschalten.
3. Wenn nötig, den Drucker MSP2 an das Netz anschließen
4. Den Drucker mit der Taste **ON/OFF** einschalten.
5. Am Drucker MSP2:
   - Die Taste **ENTER** betätigen.
     Das Hauptmenü "`Schnittstelle`" wird angezeigt.
   - Mit der Taste ▲ oder ▼ die Einstellung "`Schnittstelle Opto`" wählen.
   - Mit der Taste ◄ oder ► das Hauptmenü "`ASCII-Drucker`" wählen.
   - Die Taste **STAT** betätigen.
   - Mit ▲ oder ▼ die Einstellung "`DTR 4`" wählen und mit **ENTER** bestätigen.
   - Nacheinander mit ► und ▲ oder ▼ folgende Einstellungen wählen:
     "`Baud Dat Par Stp`
     `4800 7 E 1`".
   - **ENTER** betätigen.
     Mit ▲ oder ▼ die Einstellung "`Speichern? Ja`" wählen und mit der Taste **ENTER** bestätigen.

Um das Protokoll oder einzelne Messergebnisse zu drucken:

1. Den Drucker MSP2 mit der Taste **ON/OFF** einschalten.
2. Am Drucker die Taste **ENTER** betätigen. Das Hauptmenü "Schnittstelle" wird angezeigt.
   - Mit der Taste ◄ oder ► das Hauptmenü "ASCII-Drucker" wählen.
   - Die Taste **DATA** betätigen.
3. Wenn im Unterkatalog "Protokoll" am MarSurf PS1 "Autom. Drucken ein" eingestellt ist, wird das Protokoll nun automatisch nach jeder fehlerfreien Messung gedruckt.
4. Um die am MarSurf PS1 aktuell angezeigte Kenngröße einzeln zu drucken: Den kleinen roten Knopf am Datenverbindungskabel drücken.

Protokollinhalt

Das Protokoll zeigt in den ersten beiden Zeilen Datum und Uhrzeit der Messung an.
In der folgenden Zeile wird die zugrunde liegende Taststrecke angegeben.
Bei Messungen gemäß ISO, JIS oder ANSI/ASME:

– In der Zeile "Lc" wird die Länge des Cutoffs angegeben.
– Wenn in der Lt-Zeile und der Lc-Zeile zusätzlich "(AUTO)" steht, hat das MarSurf PS1 den Cutoff und die Taststrecke automatisch eingestellt.
– Wenn mit einer verringerten Anzahl von Einzelmessstrecken gemessen wurde, wird zusätzlich die Zeile "n" ausgegeben.

Danach werden die Messergebnisse der Kenngrößen ausgegeben, die im Unterkatalog "Protokoll" gewählt wurden (s. Kap. 3.3.3).

Bei der Spitzenzahl *RPc* werden in Klammern die Werte für die obere Schnittlinie C1 und die untere Schnittlinie C2 (in µm oder µin) angegeben.
Beim Materialanteil *Rmr* werden in Klammern die Werte für die Schnittlinie C (in µm oder µin) und die Bezugslinie CREF (in %) angegeben.
Bei den Zonenbreiten *CR*, *CF*, *CL* werden in Klammern die Werte für die jeweiligen Schnittlinien (in %) angegeben.

Bei der Auswertung der gewählten Kenngrößen werden die Toleranzgrenzen überprüft:
Eine Überschreitung der oberen Toleranzgrenze wird durch ein Pluszeichen zwischen dem Messwert und der Einheit angezeigt. Bei einer Überschreitung der unteren Toleranzgrenze steht dort ein Minuszeichen.

8 Wartung, Reinigung und Transport

Beim MarSurf PS1 sind folgende Wartungsarbeiten vorzunehmen:

- Überprüfung des integrierten Normals
  - in regelmäßigen Abständen durch den Benutzer (s. Kap. 8.1),
  - nach ca. 350 Kalibrierungen durch den Mahr-Service.

  Da das integrierte Normal beim Kalibrieren einem natürlichen Verschleiß unterliegt, sollte es vom Benutzer in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines separaten Freitasters überprüft werden.
  Nach ca. 350 Kalibrierungen muss es durch den Mahr-Service überprüft und ggf. ausgetauscht werden. Bei täglicher Kalibrierung entspricht dies einer einjährigen Standzeit.
- Akkuwechsel
  - nach ca. 2 bis 3 Jahren durch den Benutzer (s. Kap. 8.2).

Das MarSurf PS1 und der Taster sind werkseitig abgeglichen und brauchen daher nicht justiert zu werden.
Trotzdem wird empfohlen, in gewissen Zeitabständen oder bei Verdacht auf fehlerhafte Messwerte die Messgenauigkeit zu überprüfen. Dies erfolgt durch Kalibrieren mit dem integrierten Normal oder einem separaten Rauheits- oder Geometrienormal (s. Kap. 5).

Das Gerät wie auch alle anderen Komponenten des MarSurf-PS1-Sets sind vor direkter Sonneneinstrahlung, hoher Luftfeuchtigkeit und Staub zu schützen!

Die Tastspitze darf nicht berührt und muss vor Stößen geschützt werden!
Fett, Öl und andere Flüssigkeiten dürfen nicht in den Taster eindringen.

Das MarSurf PS1 sollte möglichst wenig mit Ölen, Schmier- und Kühlschmierstoffen in Kontakt kommen, da diese die Funktion des Tastenfeldes und der **Start**-Tasten beeinträchtigen können.

Reinigung

- Das MarSurf PS1 bei Bedarf mit einem weichen, fusselfreien Tuch reinigen, das leicht mit Wasser oder einem gängigen Kunststoffreiniger angefeuchtet ist.
- Den Taster bei Bedarf mit einem weichen Haarpinsel reinigen.

Beim Reinigen darf keine Flüssigkeit in das Gerät eindringen!

Zum Reinigen keine kunststofflösenden Reinigungsmittel (insbesondere kein Aceton) und keine alkalischen Reinigungsmittel (Laugen) verwenden!

Aufbewahrung

Es wird empfohlen, das MarSurf PS1 und das Zubehör bei Nichtbenutzung in der zugehörigen Transportbox aus Polypropylen aufzubewahren.

Das Netzkabel des Netzgerätes darf nicht geknickt oder auf Zug beansprucht werden!

Transport / Versand

Das MarSurf PS1 und das Zubehör dürfen nur in der zugehörigen Transportbox aus Polypropylen und in einer geeigneten Versandverpackung versendet werden!
Der Taster muss in der zugehörigen Schutzhülse verpackt sein!
Anderenfalls erlischt jeglicher Garantieanspruch.

8.1 Integriertes Normal überprüfen

Um den *Rz*-Wert des integrierten Normals zu ermitteln:

1. Ein geeignetes Rauheitsmessgerät (z. B. Perthometer S2, Vorschubgerät PZK, Freitaster MFW) so positionieren, dass der Taster auf dem integrierten Normal aufliegt und eine Taststrecke von 5,6 mm gemessen werden kann (s. Abb. 11).
2. Am Messgerät die Taststrecke $Lt = 5{,}6$ mm einstellen.
3. Eine oder mehrere Messungen durchführen und jeweils den Messwert für *Rz* ablesen.
4. Den Mittelwert aus den gemessenen *Rz*-Werten bilden.
5. Den ermittelten *Rz*-Wert beim nächsten Kalibrieren mit dem MarSurf PS1 als *Rz*-Sollwert eingeben.

8.2 Akku wechseln

Die maximale Kapazität des eingebauten Akkumulators verringert sich bei langer Nutzung nach und nach, so dass nach ca. zwei bis drei Jahren der Ersatz des eingebauten Akkus sinnvoll ist.

Der Austausch des Akkus sollte nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.

Es darf nur ein Li-Ionen-Akku mit 3,6 V / 700 mAh (3018466) verwendet werden. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Gerät zerstört wird.

Beim Betätigen des Reset-Schalters werden alle Einstellungen des MarSurf PS1 auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und alle im Speicher befindlichen Profile und Ergebnisse gelöscht.
Wenn nötig, das MarSurf PS1 vorher an einen Computer anschließen und die Daten speichern.

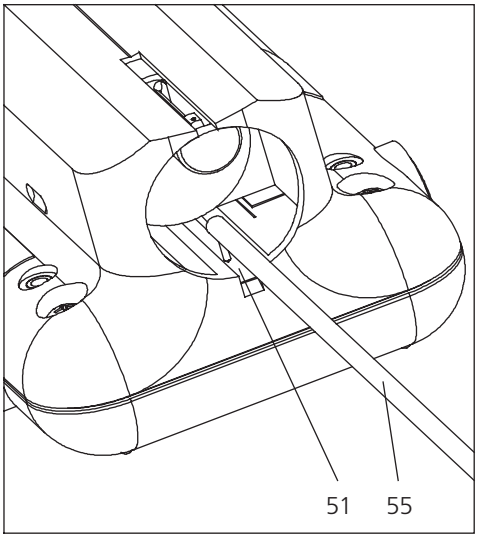


Abb. 11
Überprüfung des integrierten Normals
51 Integriertes Normal
55 Separater Freitaster

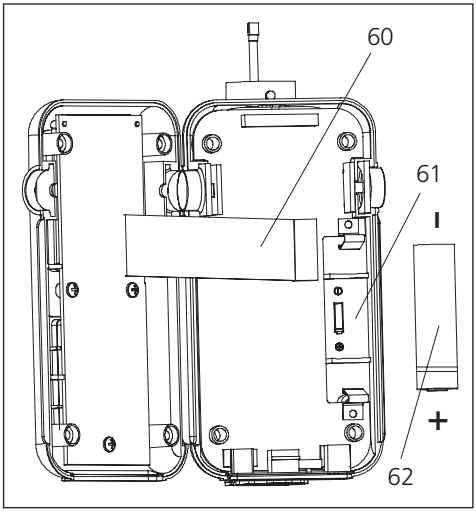


Abb. 12
Akkuwechsel
60 Flachbandkabel
61 Batteriefach
mit Kennzeichnung der Akkupolarität
62 Akku
(umlaufende Einkerbung kennzeichnet den Pluspol)

Um den Akku auszutauschen:

1. Den Reset-Schalter (17) nach links in die Stellung "0" schieben, um das MarSurf PS1 spannungslos zu machen.
2. Die vier Schrauben auf der Unterseite des MarSurf PS1 mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher lösen und herausnehmen.
3. Das MarSurf PS1 auf die prismatische Unterseite stellen.

   Achtung: Das interne Flachbandkabel (60) darf sich nicht lösen und nicht verdreht oder geknickt werden!
4. Die Oberseite des MarSurf PS1 vorsichtig 90° nach links klappen (wie den Deckel eines Buches).
5. Den Akku vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher o. ä. aus dem Batteriefach (61) heraushebeln.
6. Den neuen Akku (62) (3018466) mit der richtigen Polarität zwischen den Federkontakten einrasten. Die umlaufende Einkerbung befindet sich am Pluspol des Akkus.
7. Das Oberteil des MarSurf PS1 vorsichtig wieder aufsetzen.
   Darauf achten, dass
   – das interne Flachbandkabel (60) sich nicht gelöst hat und sich in der richtigen Lage befindet (d. h. nicht verdreht oder geknickt ist),
   – sich die grünen Kappen der **Start**-Tasten in der richtigen Position befinden.

   Bei den vier Schrauben handelt es sich um selbstschneidende Schrauben. Wenn beim Anziehen der Schrauben ein zu hohes Drehmoment aufgebracht wird, kann das Gehäuse zerstört werden!
8. Die vier Schrauben wieder einsetzen und mit einem **Drehmoment von max. 1 Nm** anziehen.
9. Den Reset-Schalter (17) wieder nach rechts in die Stellung "I" schieben.
10. Das Netzgerät an die Buchse "9 V ⎓" (18) auf der Rückseite des MarSurf PS1 anschließen und in die Netzsteckdose stecken.
11. Das MarSurf PS1 mit einer der grünen **Start**-Tasten einschalten und ca. 1 Stunde lang laden.
12. Die nötigen Einstellungen am MarSurf PS1 wieder vornehmen (s. Kap. 3).

9 Lieferumfang

6910210	**MarSurf-PS1-Set**
6910200	Rauheitsmessgerät MarSurf PS1 (14 Sprachen, umschaltbar), mit integriertem Vorschubgerät und Normal
6111520	Taster PHT 6-350, Einkufentaster, Messbereich 350 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite
7028532	Tasterschutz für Bohrungen ab 10 mm Ø
6910202	Höheneinstellung bis max. 50 mm (inkl. Aufnahme und 1 Paar höheneinstellbarer Bügel)
3018838	Weitbereichsnetzteil (100 V AC bis 264 V AC, 9 V ⎓) mit drei Netzadaptern
3903456	Sechskant-Schraubendreher, SW 2,0
3018921	USB-Kabel, Länge 1,5 m, zum Anschließen an die USB-Schnittstelle eines Computers
3757410 3757413 3757414	Betriebsanleitung (14 Sprachen)
3757410	Betriebsanleitung (14 Sprachen)
3757409	Kurzanleitung (14 Sprachen)
7035693	Tragetasche mit Schulterriemen und Gürtelschlaufe
7032977	Polypropylen-Transportbox

Die Transportbox bietet Platz für folgendes zusätzliches Zubehör:
- zwei weitere PHT-Taster,
- die Tasterverlängerung,
- den Adapter für Querabtastung,
- das Stirnprisma,
- die Messständer-Aufnahme.

10 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile

Bestimmte Zubehörteile sind als Sets erhältlich. Die darin enthaltenen Teile können aber auch einzeln bestellt werden.

6910213 Taster-Set PHT für MarSurf PS1

6111521 Taster PHT 3-350,
Einkufentaster,
Messbereich 350 µm,
für Messungen in Bohrungen ab 3 mm Ø bis 17 mm Tiefe

6111524 Taster PHT 11-100,
Einkufentaster, abgewinkelt,
Messbereich 100 µm,
für Messungen an vertieft liegenden Messstellen, z. B. in Nuten ab 2,5 mm Breite bis 7,5 mm Tiefe

6910212 Zubehör-Set MarSurf PS1

6850540 Tasterverlängerung,
Länge 80 mm,
für Messungen in Bohrungen ab 9 mm Ø (mit Taster PHT 3-350)

6850541 Adapter für Querabtastung

6910203 Stirnprisma
für Messungen an Planflächen von ebenen und zylindrischen Werkstücken

6910201 Aufnahme
zum Befestigen des MarSurf PS1 am Messständer ST-D, ST-F oder ST-G

6910211 Drucker-Set für MarSurf PS1

4102040 Statistikdrucker MSP2
(Sprachen DE, EN, FR umschaltbar),
inkl. Netzgerät (100 V AC bis 240 V AC, 7,5 V ⎓),
1 Rolle Thermopapier (Breite 58 mm, Ø 46 mm)

4102410 Datenverbindungskabel Opto-RS232, Länge 2 m

Weitere einzeln erhältliche Zubehörteile:

6111520 Taster PHT 6-350,
Einkufentaster,
Messbereich 350 µm,
für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite

6111526 Taster PHT 6-350,
Einkufentaster,
Tastspitzenradius 5 µm,
Messbereich 350 µm,
für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 6 mm Ø bis 17 mm Tiefe, in Nuten ab 3 mm Breite

6111522 Taster PHTF 0.5-100,
Einkufentaster,
Messbereich 100 µm,
für Messungen an Zahnflanken

6111525 Taster PHTR 100,
Einkufentaster mit seitlicher Kufe,
Messbereich 100 µm,
für Messungen an konkaven und konvexen Flächen

6111523 Taster PT 150
Zweikufentaster,
Messbereich 150 µm,
für Messungen auf Blechen und Walzenoberflächen gemäß DIN EN 10049 (SEP)

3018466 Li-Ionen-Akku für MarSurf PS1,
3,6 V / 700 mAh

6710803	Messständer MarSurf ST-D
6710806	Messständer MarSurf ST-F
6710807	Messständer MarSurf ST-G
6710529	XY-Tisch MarSurf CT 120
6820420	Rauheitsnormal PRN 10, Oberflächennormal zum dynamischen Kalibrieren; gedrehtes Profil, Profiltiefe ca. 10 µm; inkl. Mahr-Kalibrierschein
6820601	Geometrienormal PGN 3, Oberflächennormal zum dynamischen Kalibrieren; sinusförmiges Rillenprofil, Profiltiefe ca. 3 µm, Rillenabstand ca. 0,12 mm
6299009	Auswerte-Software "MarSurf XR 20" inkl. Software-Schutzstecker (USB) mit zugehöriger Lizenzdiskette und Software "MarSurf XR 20" (9 Sprachen, umschaltbar)
6910205	Protokoll-Software "MarSurf PS1 Explorer" (14 Sprachen, umschaltbar)

11 Gewährleistung

Das von uns gelieferte Gerät wurde sorgfältig konstruiert und gefertigt. Vor der Auslieferung wurde es nochmals einer gründlichen Prüfung unterzogen.

Wir gewährleisten daher die Einhaltung der geltenden Sicherheitsbestimmungen, eine solide Verarbeitung und eine einwandfreie Funktion.

Dauer und Bedingungen der Gewährleistung sind in den allgemeinen Lieferbedingungen der Mahr GmbH bzw. im Kaufvertrag geregelt.

Sofern dort keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden, gelten folgende Bestimmungen:
Die Gewährleistung umfasst weder den natürlichen Verschleiß noch Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung, bestimmungswidrige Verwendung oder Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen. Insbesondere kann der Hersteller nur dann für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften verantwortlich gemacht werden, wenn jegliche Eingriffe in das Gerät, die über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten hinausgehen, ausschließlich von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich ermächtigte Stellen durchgeführt werden.

Da der Taster je nach Gebrauchs- und Umgebungsbedingungen einem natürlichen Verschleiß unterliegt, sind verschleißbedingte Ausfälle von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Da der Akku einem natürlichen Verschleiß unterliegt, gilt für ihn eine Garantie von 6 Monaten.

Die hohe Genauigkeit des Gerätes ist nur dann gewährleistet, wenn Original-Taster sowie anderes Zubehör der Firma Mahr verwendet werden.

Konformitätserklärung

Declaration of Conformity / Déclaration de conformité / Atestado de conformidad / Dichiarazione di conformità

Wir
We
Nous
Nosotros
Noi

Mahr GmbH
Brauweg 38
D- 37073 Göttingen
Germany

erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt
declare under our sole responsibility that the product
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit
declaramos con responsabilidad exclusiva que el producto
dichiariamo con la responsabilità esclusiva che il prodotto

Bezeichnung:
name: / nom: / nombre: / nome:
Rauheitsmessgerät / surface analyzer

Typ:
type: / type: / tipo: / tipo:
MarSurf PS1

ab Lieferdatum oder Serien-Nr.:
from delivery date or serial number:
à partir de date de livraison ou n° de série:
a partir de fecha de entrega o núm. de serie:
da data di consegna o numero di serie:
1101/05

mit folgenden Normen übereinstimmt:
is in conformity with the following standards:
est conforme aux normes:
está conforme con las normas siguientes:
è conforme alle norme seguenti:
DIN EN 61010-1: 2002-08+B1/B2
DIN EN 55011: 2003-08; group 1, class B
DIN EN 61000-6-2: 2006-03, level C

gemäß der Richtlinie(n):
following the Directive(s):
conformément à la Directive:
con arreglo a la Directiva:
secondo alla Direttiva:
Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, i.d.F. 93/68/EWG

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG, i.d.F. 93/68/EWG

Ort u. Datum: Göttingen 11.7.07
Place and date:
Lieu et date:
Lugar y fecha:
Luogo e data:

Unterschrift: i. A. Kochta
Signature:
Signature:
Firma:
Firma:
Gerhard Kochta

Prüfbeauftragter
Inspector
Contrôleur en chef
Ingegnere collaudatore
Verificador jefe

Dokument-Id.-Nr.:
3757977

Mahr GmbH
Göttingen

Brauweg 38
D-37073 Göttingen
Telefon 05 51/70 73-0
Fax 05 51/7 10 21
http://www.mahr.de

Geschäftsführer:
Thomas Keidel, Vorsitzender
Stephan Gais

Sitz der Gesellschaft:
Göttingen
Registergericht
HRB 2507

Längenmeß- und Steuergeräte, Präzisions- Längenmeßtechnik, Form- und Zahnradmeßgeräte, optische/taktile 3D Meßgeräte, Oberflächen- und Konturenmeßgeräte, Spinnpumpen, Kugelführungen, Kalibrierservice (DKD)

3753402-1.1.05

www.mahr.com